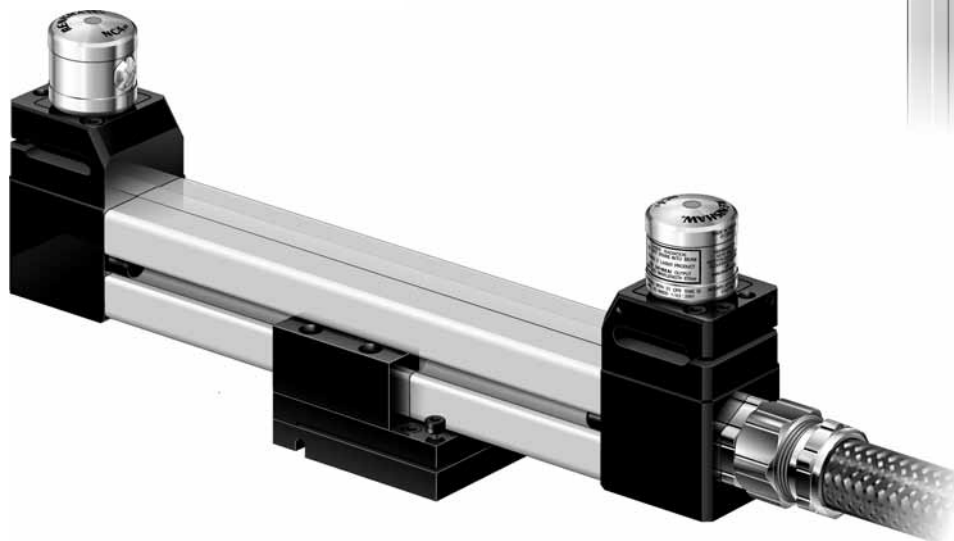


NC4 Berührungsloses Werkzeugkontroll-System



Dieses Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Renishaw weder ganz noch teilweise kopiert oder vervielfältigt werden oder auf irgendeine Weise auf andere Medien oder in eine andere Sprache übertragen werden.

Die Veröffentlichung von Material in diesem Dokument bedeutet keine Befreiung von den Patentrechten von Renishaw plc

Haftungsausschlussklausel

RENISHAW IST UM DIE RICHTIGKEIT UND AKTUALITÄT DIESES DOKUMENTS BEMÜHT, ÜBERNIMMT JEDOCH KEINERLEI ZUSICHERUNG BEZÜGLICH DES INHALTS. EINE HAFTUNG ODER GARANTIE FÜR DIE AKTUALITÄT, RICHTIGKEIT UND VOLLSTÄNDIGKEIT DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN INFORMATIONEN IST FOLGLICH AUSGESCHLOSSEN.

Warenzeichen

RENISHAW® sowie das Tastersymbol im Logo von RENISHAW sind registrierte Warenzeichen von Renishaw plc. im Vereinigten Königreich und in anderen Ländern.

apply innovation, MicroHole und PassiveSeal sind eingetragenes Warenzeichen der Renishaw plc.

Alle in diesem Dokument verwendeten Marken- und Produktnamen sind Handelsbezeichnungen, Dienstleistungsmarken, Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Besitzer.

Garantie

Teile, die während der Garantiezeit Mängel aufweisen, müssen an den Lieferanten zurückgesendet werden. Die Garantieansprüche verfallen bei unsachgemäßem Gebrauch oder fehlerhafter Installation sowie im Fall von versuchten Reparaturen oder Einstellungen, die von nicht autorisierten Personen vorgenommen werden. Geräte von Renishaw dürfen nur mit vorheriger Zustimmung ersetzt oder entfernt werden. Bei Nichtbeachtung verfällt die Garantie.

Patente

Funktionen und Leistungsmerkmale des NC4-Systems zur berührungslosen Werkzeugmessung unterliegen folgenden Patenten und Patentanmeldungen:

CN 100394139C	EP 1562020	US 6,635,894 B1
CN 1202403C	JP 2003-524,154	US 6,878,953 B2
CN 1660541A	JP 4520240	US 7,053,392 B2
EP 1050368	JP 4521094	US 7312433B2
EP 1144944	KR 0746932	
EP 1502699	TW NI-178572	
EP 1506073 B	US 6,496,273 B1	

Weitere Patente sind angemeldet.

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen	3
Eu-Konformitätserklärung.....	3
WEEE-Richtlinie	3
Warnhinweise	
Warnung.....	4
Vorsicht – Laserstrahlung.....	4
Laserwarnetiketten	5
Position der Laseröffnung.....	5
Wartung und zugehörige Veröffentlichungen	
Wartung.....	6
Zugehörige Veröffentlichungen.....	6
Allgemeines	
Einführung.....	7
Leitlinien zur korrekten Anwendung	7
Installation und Konfiguration des NC4-Systems	7
Teile-Checkliste	8
Kennzeichnung der Abdeckungen.....	8
Funktion der Messtaster-Status-LED	10
Abmessungen	
Sender und Empfänger	11
Fertigungszeichnung für eine typische Befestigung.....	11
Kompaktes Trägersystem Modell F95	12
Kompaktes Trägersystem Modelle F115, F145, F230 und F300.....	12
Montage-/Ausrichtplatte für kompakte Trägersysteme	13
Modulares Trägersystem Modell F300	13
Einstellvorrichtung für das modulare Trägersystem.....	14
NC4 Einrichtwerkzeug.....	14
Optionales 90-Grad-Zwischenstück	15
Technische Daten	16
Leistungsmerkmale	
Typische Wiederholgenauigkeit des NC4	17
Minimaler Werkzeugdurchmesser in Abhängigkeit vom Sender/Empfängerabstand.....	17
NC4 Einrichtwerkzeug	
Einführung.....	18
Spezifikationen der Batterien	18

Installation

Einführung.....	19
Nützliche Hinweise.....	19
Installation der Luftversorgungseinheit.....	19
Installation eines Trägersystems	20
Installation eines separaten Systems.....	23
Installation des Interfaces.....	27
NC4 Elektrische Anschlüsse	27
Anschluss der Interface-Einheit an das Stromnetz	28
Spannungsausfall und Wiederherstellung	28
Druckluft einstellen.....	28

Software – Installation und Routinen.....	29
---	----

Ausrichtung und Einstellung des Systems

Ausrichtung des NC4	30
Einstellung des NC4.....	30
Verwendung eines Voltmeters	30
Verwendung des Einrichtwerkzeugs	30
Ausrichttoleranzen.....	31
Ein- und Ausrichten eines separaten Systems.....	31
Aus- und Einrichtung eines Trägersystems	34

Fehlersuche.....	38
------------------	----

Wartung

Einführung.....	41
Luftdruckregler	41
NC4-Einrichtwerkzeug.....	42

Instandhaltung

Reinigung der Optiken.....	43
Trägersystem.....	45
PassiveSeal	49
Luftdruckregler	51

Teileliste

NC4 Baugruppen für modulares System.....	52
NC4 Kits für modulare System	53
NC4 modulare Baugruppe und Kit für Trägersystem.....	54
NC4 Tx- und Rx-Einheiten.....	55
NC4 Zubehör.....	56
Pneumatikzubehör	56
Kabel- und Schutzschlauch-Zubehör	57
Interface-Zubehör.....	57
Technische Dokumentationen und Laserwarnschild	57
Software-Zubehör.....	58



EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Renishaw plc erklärt, dass das NC4 berührungslose Werkzeugkontrollsystem allen zutreffenden Standards und Vorschriften entspricht.

Die komplette EG-Konformitätserklärung finden Sie auf www.renishaw.com/nc4.

WEEE-Richtlinie



Mit diesem Symbol wird angezeigt, dass das Produkt nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden darf. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, dass das Produkt sachgerecht und in Übereinstimmung mit WEEE entsorgt wird. Die ordnungsgemäße Entsorgung des Produkts schützt die Umwelt. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer Renishaw-Niederlassung.



Warnung

Es besteht die Gefahr einer gesundheits-schädlichen Strahlenbelastung bei der Verwendung von Ansteuerungen, Einstellungen sowie der Durchführung von Verfahren, die von den in dieser Veröffentlichung beschriebenen Verfahren und Anwendungsmethoden abweichen.

Schalten Sie die Stromversorgung ab, bevor Sie Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten am NC4-System durchführen.



Vorsicht – Laserstrahlung

Der im berührungslosen Renishaw NC4-Werkzeugkontroll-System verwendete Laser strahlt ein sichtbares rotes Licht mit einer Wellenlänge von 670 nm aus und hat eine maximale Leistung von unter 1 mW.

Der NC4 wurde als ein Laserprodukt der Klasse 2 gemäß der internationalen Norm IEC/EN 60825-1:2007 eingestuft.

Er entspricht den Standards 21CFR 1040.10 und 1040.11 mit Ausnahme der Abweichungen gemäß des Laserhinweises Nr. 50 vom 24. Juni 2007.

Die Norm IEC/EN 60825-1:2007 schreibt vor, dass ein Laser-Warnetikett und ein Hinweisschild anzubringen sind.

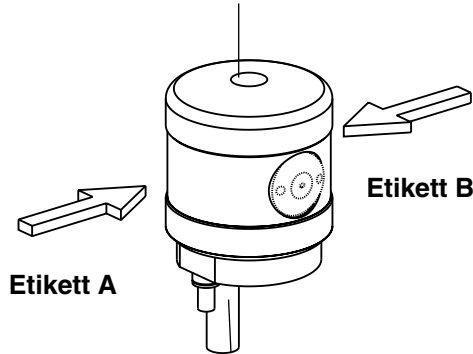
Ein Laser-Warnetikett sowie ein Hinweisschild sind dauerhaft an beiden Seiten des Sendergehäuses (Tx) angebracht (für Einzelheiten siehe nächste Seite). Ein selbstklebendes Laser-Warnetikett zur Anbringung außen an der Maschine wird mitgeliefert.

Sicherheitsregeln

- Nicht in den Strahl blicken. Der Strahl kann sicher von der Seite angesehen werden.
- Niemals ihre Augen dem Laserstrahl mit optischen Geräten aussetzen. Stellen Sie auch sicher, dass der Strahl nicht über einen Spiegel oder eine reflektierende Oberfläche in die Augen einer anderen Person reflektiert wird.
- Setzen Sie die Haut nicht länger als unbedingt notwendig dem Laserstrahl aus. Unterrichten Sie alle Bediener über die Gefahren eines direkten Augenkontaktes oder einer langzeitigen Bestrahlung der Haut mit dem Laser.
- Das mitgelieferte Laser-Warnetikett muss an einer gut sichtbaren Stelle an der Maschine angebracht werden.
- Alle Bediener des Lasers müssen sich an die mit dem zuständigen Sicherheitsbeauftragten festgelegten, sicheren Arbeitspraktiken halten.

Laser-Warnetiketten

Laser ‚Ein‘ und Messtaster-Status-LED
(für Details siehe „Funktion der
Messtaster-Status-LED“ auf Seite 10).

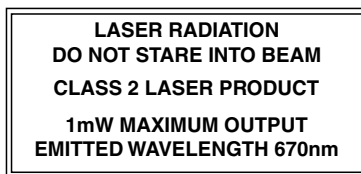


ANMERKUNG: Die Etiketten A und B werden nur
an der Sendereinheit angebracht.

Etikett A



Etikett B

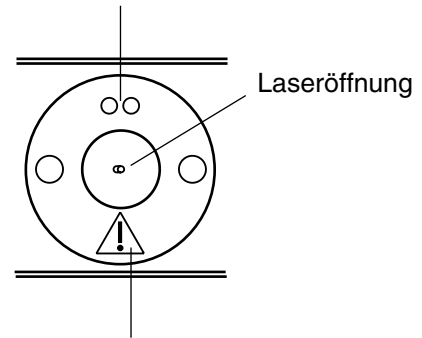


COMPLIES WITH 21 CFR 1040.10 *
& 1040.11 AND IEC 60825-1/A2:2007

- * Mit Ausnahme von Abweichungen gemäß
Laserhinweis Nr. 50 vom 24. Juni 2007

Position der Laseröffnung

Kennzeichnung der Abdeckungen zur Angabe
des Abstandes zwischen den Systemmodulen
(für Details siehe „Kennzeichnung der
Abdeckungen“ auf Seite 9)



Warnsymbol (nachfolgend erklärt)

WARNSYMBOL

Das Warnsymbol auf der Abdeckung hat folgende
Bedeutung:

ACHTUNG – In geöffnetem Zustand
Laserstrahlung der Klasse 3R.
Vermeiden Sie direkten Augenkontakt.

Aufgrund des begrenzten Platzes ist dieser Text
nicht auf der Abdeckung angegeben.



ACHTUNG – LASERSICHERHEIT

Verwenden Sie nur das mitgelieferte
Spezialwerkzeug, um die Abdeckung zu
Wartungszwecken zu entfernen.

Vor dem Abnehmen der Abdeckung **muss**
die Stromversorgung zur Sendereinheit
ausgeschaltet werden, um eine Bestrahlungen
durch den Laserstrahl zu verhindern.

Wartung

Für bestimmte Wartungsarbeiten muss die Abdeckung der Sendereinheit entfernt werden. Hierfür wird ein Stirnlochschlüssel mitgeliefert.

Wenn die Abdeckung der Sendereinheit entfernt wurde, darf die Stromversorgung **nicht** eingeschaltet werden, da im geöffneten Zustand gefährliche Laserstrahlung der Klasse 3R austreten kann.

Achten Sie darauf, dass vor Beginn von Wartungsarbeiten die Stromversorgung am NC4-System ausgeschaltet wurde.

Zugehörige Veröffentlichungen

- *NCi-5 Interface für berührungslose Werkzeugkontrollsysteme* Installations- und Benutzerhandbuch, Renishaw Best.-Nr. H-5259-8500.
- Programmierhandbuch *Software für Laser-Werkzeugkontrollsysteme*. Das entsprechende Programmierhandbuch wird zusammen mit der NC-Software geliefert.

Einführung

In diesem Handbuch wird beschrieben, wie das NC4-System von Renishaw konfiguriert, gewartet und gepflegt wird.

Der NC4 ist ein System zur berührungslosen Werkzeugmessung auf Laserbasis, das die automatische, hochgenaue und schnelle Messung von Schneidwerkzeugen auf Bearbeitungszentren unter normalen Betriebsbedingungen ermöglicht.

Wird ein Werkzeug durch den Laserstrahl bewegt, erkennt das System die Unterbrechung des Strahls. Mit Hilfe von Ausgangssignalen, die an die Steuerung weitergeleitet werden, kann so das Vorhandensein eines Werkzeugs sowie die Position der Werkzeugspitze (Werkzeugbruchererkennung) festgestellt werden.

Leitlinien zur korrekten Anwendung

- Das NC4 ist ein Präzisionsgerät und daher mit Sorgfalt zu behandeln.
- Stellen Sie sicher, dass das System ordnungsgemäß befestigt ist.
- Kabel, Leitungen, Schutzschlauch usw. sollten entsprechend gesichert sein, um Beschädigungen und die Übertragung von Belastungen auf das NC4 zu vermeiden.
- Montieren Sie das System in einer Position, in der das Risiko von Stößen während des Maschinenbetriebs möglichst gering ist.
- Befestigen Sie das System möglichst in einer Position, in der es **nicht** durch die Anhäufung von Spänen beeinträchtigt wird. Entfernen Sie im Bedarfsfall regelmäßig die Späne im Bereich des NC4 Systems.
- Alle elektrische Kontakte sauber halten.
- Optimale Leistung wird durch eine ununterbrochene Luft- und Stromzufuhr erreicht.
- Das NC4 wird durch die kontinuierliche Versorgung mit sauberer Druckluft geschützt. Überprüfen Sie einmal im Monat die Optiken auf Verunreinigungen. Wartungsintervalle können, nach Bedarf, verlängert oder verkürzt werden.
- Die Entlüftungsöffnung am Boden des NC4 muss in jedem Fall offen bleiben, damit die PassiveSeal Schutzvorrichtung zuverlässig funktioniert.

Installation und Konfiguration des NC4-Systems

Installieren und konfigurieren Sie das NC4-System in der nachfolgend beschriebenen Reihenfolge:

1. Luftversorgungseinheit installieren (siehe Seite 19). Die Druckluftversorgung und den Luftdruck noch nicht einschalten/einstellen.
2. Installieren Sie das NC4-System (für ein Trägersystem siehe Seite 20, für ein separates System siehe Seite 23).
3. Installieren Sie die Interface-Einheit (siehe Seite 27).
4. Schalten Sie die Stromzufuhr zur Interface-Einheit ein (siehe „Anschluss der Interface-Einheit an das Stromnetz“ auf Seite 28).
5. Schalten Sie die Druckluftversorgung des NC4-Systems ein und stellen Sie den Luftdruck ein (siehe „Druckluft einstellen“ auf Seite 28).
6. Stellen Sie das NC4-System ein und richten Sie es aus (siehe „Ein- und Ausrichtung eines separaten Systems“ auf Seite 31 oder „Aus- und Einrichtung eines Trägersystems“ auf Seite 34).
7. Kalibrieren Sie nun das NC4-System, wie im Programmierhandbuch beschrieben.
8. Bei auftretenden Probleme, siehe „Fehler-suche“ ab Seite 38.

Teile-Checkliste

Die folgende Ausrüstung ist für eine volle Systemfunktionalität des NC4 erforderlich:

System zur Werkzeugmessung – Trägersystem oder separates System

Stellen Sie sicher, dass das Ihnen gelieferte NC4-System über den korrekten Abstand verfügt (für Details siehe „Kennzeichnung der Abdeckungen“ auf Seite 9). Kontaktieren Sie Ihren Lieferanten, falls Sie einen anderen Messbereich benötigen sollten.

Befestigung

Sollte die Verwendung von Halterungen erforderlich sein, stellen Sie sicher, dass diese für die jeweilige Installation geeignet sind.

Druckluftversorgung

Dem NC4 muss saubere, trockene Luft gemäß ISO 8573-1: Luftgüteklasse 1.7.2 zugeführt werden. Ist dies nicht ohne weiteres möglich, muss ein Filter/Regler benutzt werden (siehe „Teilleiste – Pneumatikzubehör“ auf Seite 56).

Interface

In Verbindung mit dem NC4 wird das NCi-5 Interface verwendet (in jedem NC4-Kit bereits enthalten).

Software

Die Software von Renishaw zur berührungslosen Werkzeugmessung ist zur Ausführung von Messzyklen erforderlich.

Zubehör

Je nach Art der Installation sind eventuell Zubehörteile wie Schutzschläuche oder Verschraubungen erforderlich.

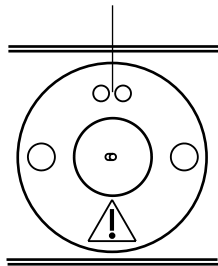
Darüber hinaus wird auch eines der folgenden Geräte für die Einstellung und Ausrichtung des NC4-Systems benötigt:

- Digitales Voltmeter
- NC4 Einrichtwerkzeug

Kennzeichnung der Abdeckungen

Auf der Abdeckung jeder NC4 Sender- und Empfängereinheit sind ein oder mehrere Kreise eingraviert. Diese geben den Mindest- und Höchstabstand zwischen der Sender- und Empfängereinheit des NC4 an.

Kennzeichnung der Abdeckungen zur
Angabe des Systemabstandes



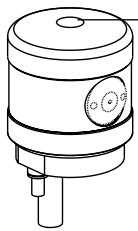
Trägersysteme

Typ	Gravur des Senders	Gravur des Empfängers
F95	O	O
F115	●●	O
F145	OO	O
NC4+ F145	OO†OO	OO†OO
F230	OO	●●
F300	OO	OO

Separate Systeme

Abstand (m)	Gravur des Senders	Gravur des Empfängers
0,3 bis 0,5	OO	OOOO
0,5 bis 0,8	OOOO	OO
0,8 bis 1,5	OOOO	OOOO
1,5 bis 2,0	OOOO	OOOOOO
2,0 bis 3,0	OOOOOO	OOOO
3,0 bis 5,0	OOOOOO	OOOOOO

Funktion der Messtaster-Status-LED



Messtaster-Status-LED
(auf Sender- und
Empfängereinheiten)

Die Status-LEDs auf den Sender- und Empfänger-einheiten zeigen dem Benutzer den Status des Messtasters an. Beide LEDs zeigen denselben Status an.

Die von den LEDs angezeigten Farben variieren je nach Betriebsmodus der Interface-Einheit. Die Farben sowie die entsprechenden Systemzustände werden in der Tabelle beschrieben.

NCi-5 Schalter SW1-2 (NC Set-up) auf ‚On‘ gestellt

Auf den Messtaster-Status-LEDs blinkt ein Code mit hoher Frequenz, der vom NC4-Einrichtungswerkzeug verwendet wird.

Die Farben der LEDs variieren zwischen rot, gelb und grün.

NCi-5 Schalter SW1-2 (NC Set-up) auf ‚Off‘ gestellt

Siehe nachfolgende Tabelle.

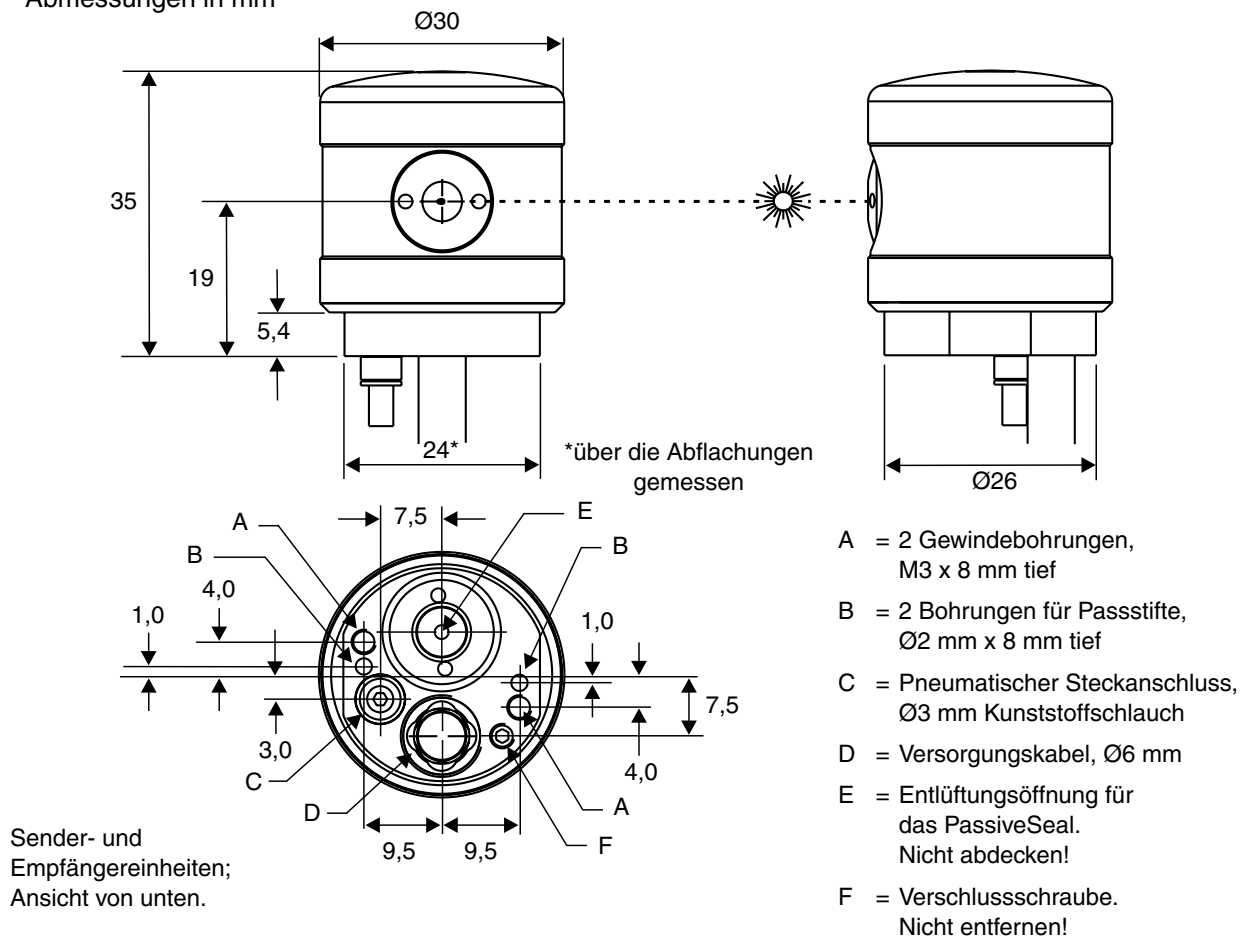
LED-Farbe	Signalspannung	Modus zur Werkzeugmessung	Modus zur schnellen Werkzeugbruchkontrolle	Selbsthaltemodus
Grün-gelb (Blinkfrequenz 1 Hz)	>6,0 V	Die Arbeitsspannung des Systems ist zu hoch. Das System funktioniert weiterhin normal, für eine optimale Leistung ist jedoch der Einstell- und Ausrichtvorgang zu wiederholen *	Nicht anwendbar	Der Zustand des Ausgangs wird nicht gehalten. Die Arbeitsspannung des Systems ist zu hoch. Das System funktioniert weiterhin normal, für eine optimale Leistung ist jedoch der Einstell- und Ausrichtvorgang zu wiederholen. *
Grün	4,0 V bis 6,0 V	Der Strahl ist ungestört. Der Messtaster ist in Ruhestellung.	Nicht anwendbar	Der Strahl ist ungestört. Der Zustand des Ausgangs wird nicht gehalten.
Gelb	2,5 V bis 4,0 V	Der Strahl ist teilweise unterbrochen *	Der Zustand des Ausgangs wird nicht gehalten. Der Strahl ist unterbrochen.	Der Zustand des Ausgangs wird nicht gehalten. Der Strahl ist durch ein rotierendes Werkzeug unterbrochen. *
Rot	0 V bis 2,5 V	Der Strahl ist unterbrochen. Der Messtaster hat geschaltet.	Der Zustand des Ausgangs wird gehalten. Das Werkzeug ist gebrochen.	Der Zustand des Ausgangs wird gehalten.
Kein Licht	0 V	Einheit ist ohne Stromversorgung		

* Die Messtaster-Status-LEDs können zu Diagnosezwecken verwendet werden, da sich der NC4 fortwährend selbst auf korrektes Signal überprüft und den Systemstatus über die Farben der LEDs anzeigt.

Wenn der Laserstrahl frei ist und die LEDs gelb leuchten oder gelb/grün blinken, dann sind Servicearbeiten erforderlich. Das System funktioniert jedoch weiterhin normal. Für genaue Angaben zu den erforderlichen Maßnahmen siehe „Fehlersuche“ auf Seite 38.

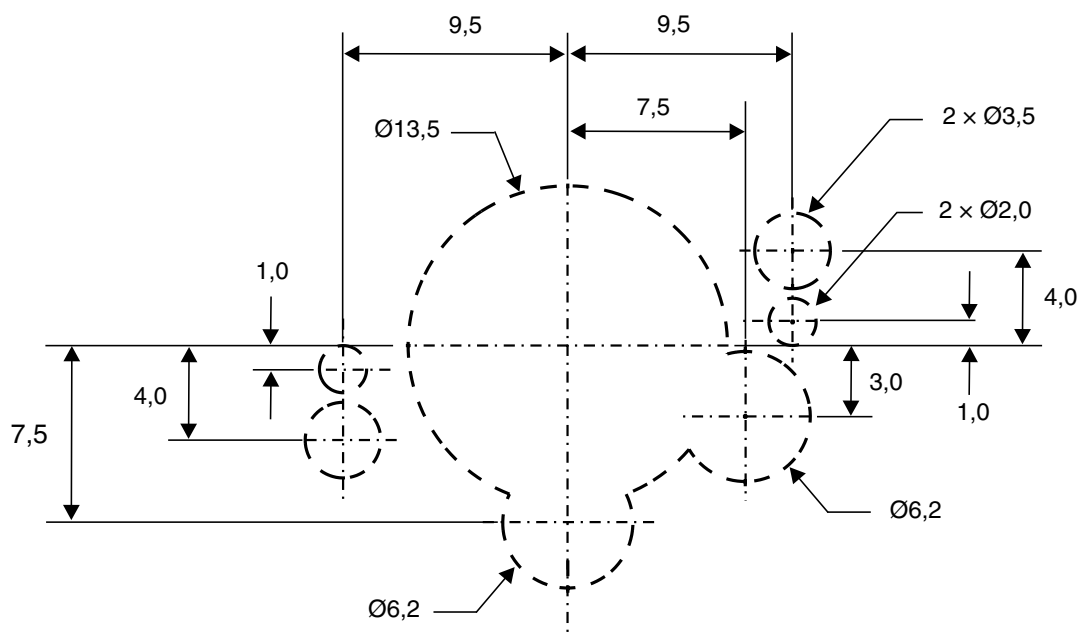
Sender und Empfänger

Abmessungen in mm



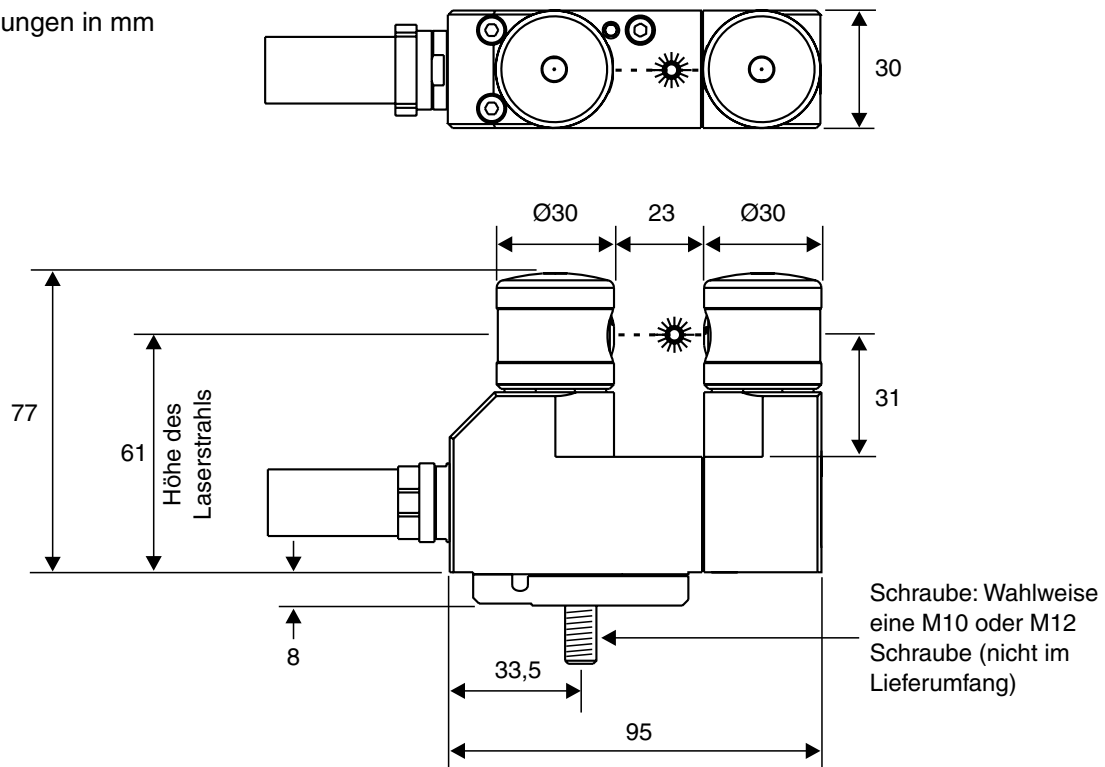
Fertigungszeichnung für eine typische Befestigung

Abmessungen in mm



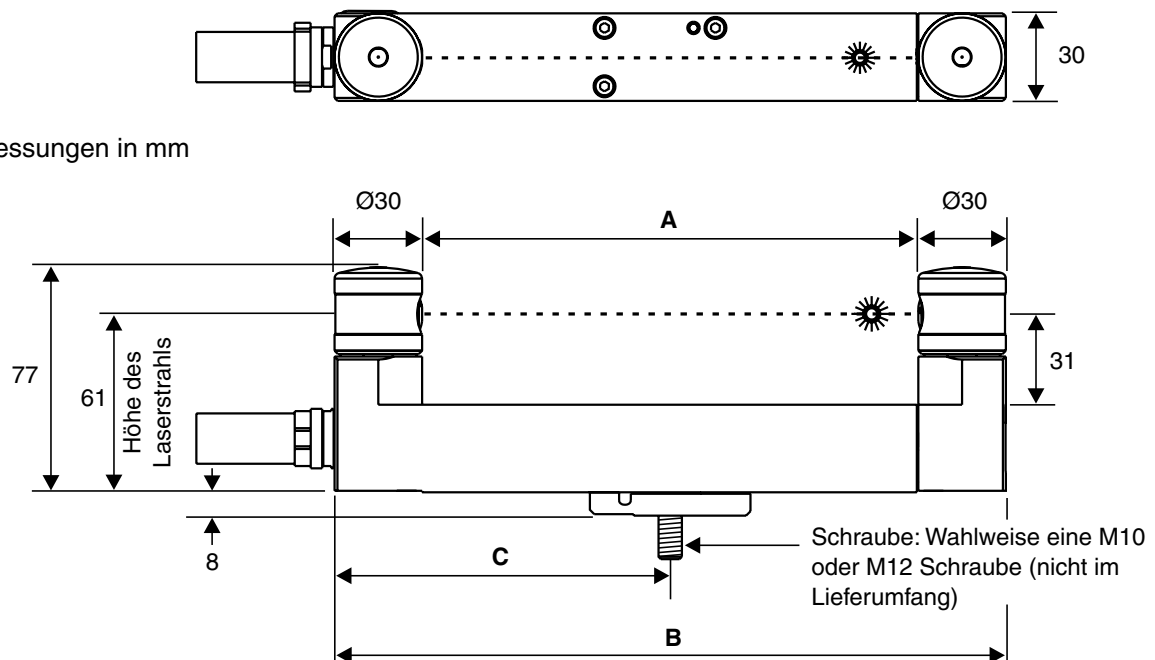
Kompaktes Trägersystem Modell F95

Abmessungen in mm



Kompaktes Trägersystem Modelle F115, F145, F230 und F300

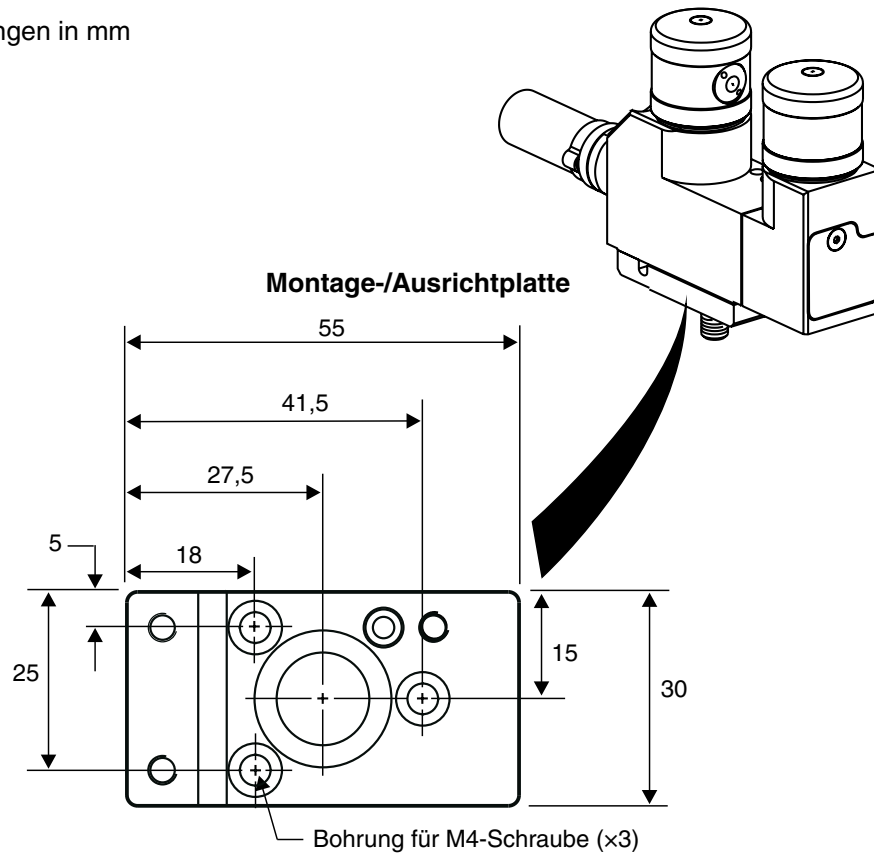
Abmessungen in mm



Modell	F115	NC4/NC4+ F145	F230	F300
Maß A	55	85	170	240
Maß B	115	145	230	300
Maß C	57.5	72.5	115	150

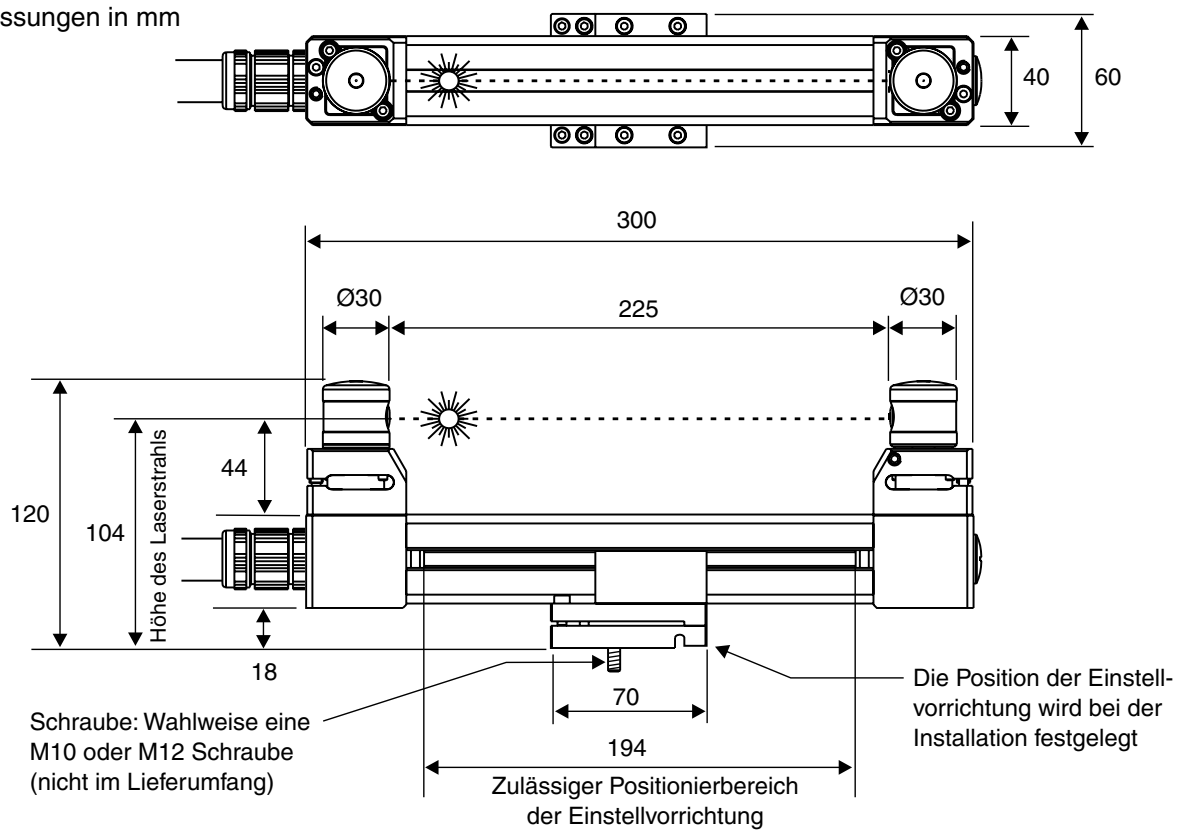
Montage-/Ausrichtplatte für kompakte Trägersysteme

Abmessungen in mm



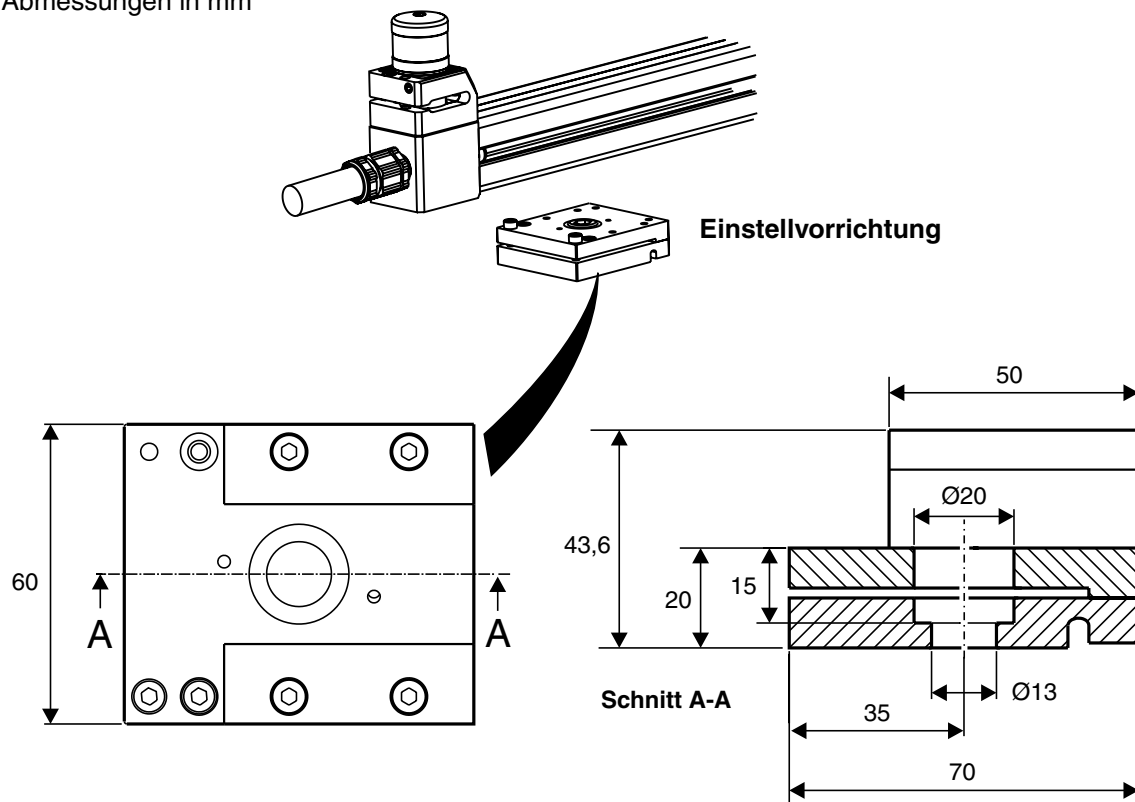
Modulares Trägersystem Modell F300

Abmessungen in mm



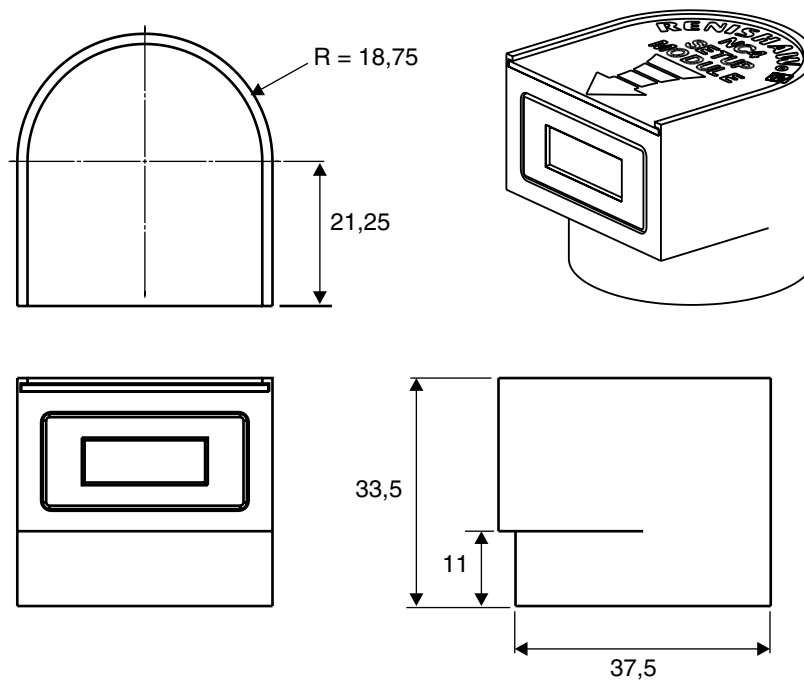
Einstellvorrichtung für das modulare Trägersystem

Abmessungen in mm



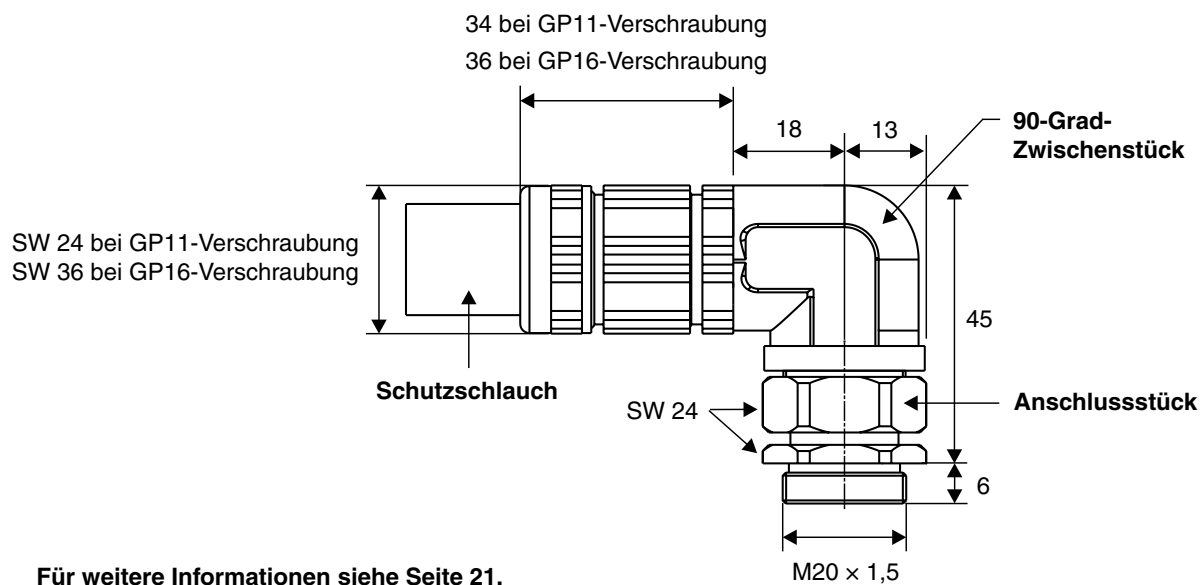
NC4 Einrichtungswerkzeug

Abmessungen in mm



Optionales 90-Grad-Zwischenstück

Abmessungen in mm



Technische Daten

Anwendung	Hochpräzise und sehr schnelle berührungslose Werkzeugmessung und Bruchkontrolle.
Betriebstemperatur	5 °C bis 50 °C.
Lagertemperatur	–10 °C bis 70 °C.
Schutzklasse (mit und ohne Druckluft)	IPX8.
Lebensdauer	Geprüft auf > 1 Million Ein-/Aus-Zyklen.
Druckluftversorgung	Ø3 mm Luftschlauch, min. 3,0 bar bis max. 6 bar. Luftversorgung für das NC4 entsprechend ISO 8573-1: Klasse 1.7.2.
Kabel	6-adriges Kabel mit Abschirmung, jede Ader 0,14 mm ² , isoliert. Ø6,0 mm × 12,5 m.
Masse (pro Empfänger oder Sender mit Kabel)	0,5 kg.
Aktueller Verbrauch (inklusive NCi-5 Interface-Einheit)	120 mA bei 12 V und 70 mA bei 24 V.

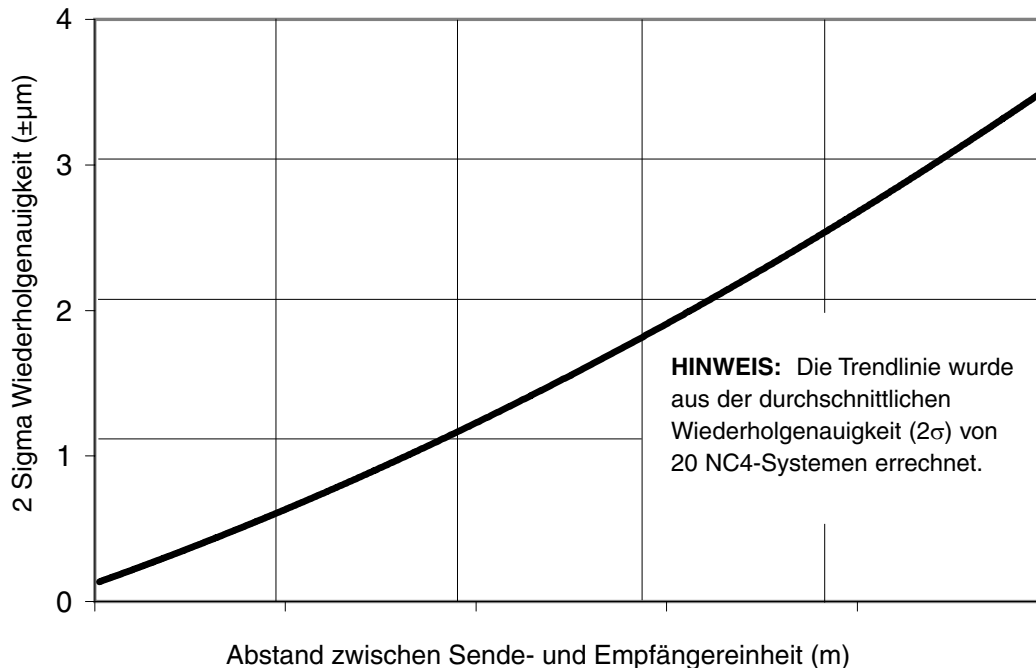
Typische Wiederholgenauigkeit des NC4

Die Wiederholgenauigkeit ist abhängig von Abstand und Montage.

Die typische Wiederholgenauigkeit beträgt $\pm 0,1 \mu\text{m } 2\sigma$

Die spezifizierte Wiederholgenauigkeit = $\pm 1 \mu\text{m } 2\sigma$ bei 1 m Abstand.

NC4+ F145 die spezifizierte Wiederholgenauigkeit = $\pm 1 \mu\text{m } 2\sigma$ bei 85 mm Abstand.



Minimaler Werkzeugdurchmesser in Abhängigkeit vom Sender/Empfängerabstand

Die in der Tabelle angegebenen Minimaldurchmesser sind typische Erfahrungswerte, sie sollen in erster Linie als Richtwert dienen.

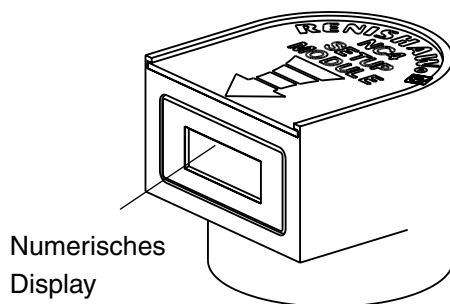
Sender/Empfänger-Abstand (in m)			Min. Werkzeugdurchmesser (mm) bei...	
			...Messung	...Bruchkontrolle
Kompaktes Trägersystem	F95	0,023	0,03	0,03
	F115	0,055	0,07	0,04
	F145	0,085	0,08	0,05
	NC4+ F145	0,085	0,03	0,03
	F230	0,170	0,20	0,07
	F300	0,240	0,20	0,10
Modulares und kompaktes Trägersystem	F300	0,225	0,20	0,10
Separates System		0,50	0,30	0,10
		1,00	0,40	0,20
		2,00	0,50	0,20
		3,00	0,60	0,30
		4,00	1,00	0,30
		5,00	1,00	0,30

Einführung

Das batteriebetriebene NC4-Einrichtungswerkzeug erleichtert den Einrichtungsvorgang, indem es die an der Empfängereneinheit ankommende Signalstärke anzeigt. Die Signalstärke wird auf einem numerischen Display dargestellt. Je höher der Wert, umso größer die empfangene Signalstärke.

Das Einrichtungswerkzeug wird entweder auf die Sender- oder Empfängereneinheit aufgesetzt. Es kann gedreht werden, um die Anzeige auf dem Display leichter ablesen zu können. Beim Aufsetzen auf die NC4-Einheit wird die Anzeige aktiviert, beim Entfernen schaltet sich das Display wieder aus.

NC4 Einrichtungswerkzeug



HINWEIS: Das Display zeigt lediglich die ungefähre Signalstärke an. Wird ein exakter Messwert benötigt, muss ein Voltmeter an die entsprechenden Anschlüsse an der Interface-Einheit angeschlossen werden.

Das Einrichtungswerkzeug kann für alle NC4 Systeme verwendet werden.

Spezifikationen der Batterien

Das Einrichtungswerkzeug benötigt eine ½AA Batterie mit 3,3 V bis 3,6 V. Es muss eine Standard-Knopfzelle sein. Batterien mit Anschlussfahnen sind nicht geeignet.

Die geforderten Spezifikationen werden typischerweise von Lithium Thionyl Chlorid Batterien erfüllt (3,6 V). Wir empfehlen diesen Typ für maximale Lebensdauer. Eine Lithium Thionyl Chlorid Batterien (3,6 V) hält ca. 700 Stunden im Dauerbetrieb.

Batterielieferant	Bestellnummer
Farnell	206-520 (Sonnenschein SL-350 S)
Maplin	GS 99 H
Radio Shack	23-026
RS (Radio Spares)	596-589 (Saft LS 14250)

Batteriehersteller	Bestellnummer
Ecocel	TC-4511, TC-4521, TC-4531
Maxell	ER3S
Saft	LS 14250C, LS 14250
Sanyo	CR 14250 SE
Sonnenschein	SL-350, SL-550, SL-750
Tadiran	TL-4902, TL-5902, TL-2150, TL-5101
Varta	CR 1/2AA
Xeno	XL-050F

Einführung

Die Druckluftversorgung zum NC4 muss der Luftqualität Klasse 1.7.2 gemäß ISO 8573-1 entsprechen und trocken sein. Falls die Luftqualität nicht eingehalten werden kann, sollten Sie die bei Renishaw erhältliche Luftfiltereinheit verwenden (siehe „Teileliste - Zubehör Druckluftversorgung“ auf Seite 57).

Das NC4 erfordert eine kontinuierliche, geregelte Druckluftversorgung zwischen minimal 3 bar und maximal 6 bar.

Bei einem Ausfall der Druckluftversorgung wird das Innere des Systems durch die Passive Seal Schutzvorrichtung vor Verunreinigung geschützt. Hierdurch schaltet die Einheit in den Zustand *“Strahl unterbrochen”*. Es kommt kein Laserstrahl mehr aus dem Sender und beide LEDs leuchten rot (im Werkzeugmess-Modus).

Suchen und beheben Sie den Grund für die Störung der Druckluftversorgung.

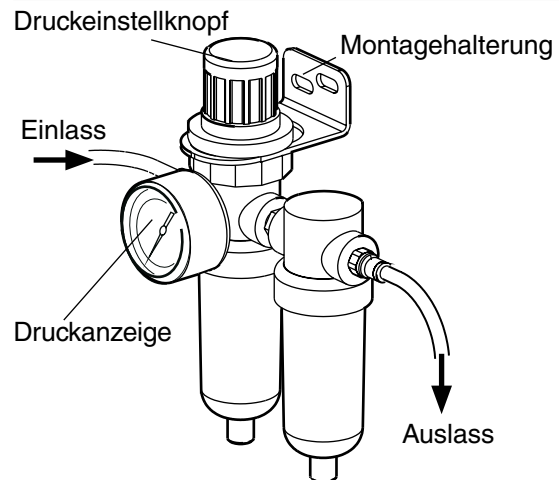
Nützliche Hinweise

- Falls möglich, sollte die Luft nach einem bereits vorhandenen Luftfilter/Regler der Maschine abgezweigt werden. Das NC4 darf nicht an eine ölhaltige Luftversorgung angeschlossen werden.
- Verwenden Sie die Verschlusskappen, die mit der Luftversorgungseinheit mitgeliefert werden, wenn der Luftschlauch in den Schutzschlauch oder durch die Maschine gefädelt wird.
- Vor dem Anschluss der Druckluftleitung an den Einlass der NC4-Einheit sollte die Luftversorgung kurz eingeschaltet werden, um alle Verunreinigungen zu entfernen. Schalten Sie die Luftversorgung aus, wenn keine Schmutzteile mehr aus der Druckluftleitung austreten und schließen Sie das NC4 an.
- Die Druckluftleitung sollte nicht länger als nötig sein, um den Druckabfall so gering wie möglich zu halten.
- Sollte die Drucklufttemperatur um mehr als 5 °C über der Umgebungstemperatur liegen und feucht sein, dann muss ein Lufttrockner eingesetzt werden.

Installation der Luftversorgungseinheit



WARNUNG: Vergewissern Sie sich vor Beginn der Installationsarbeiten, dass an der Maschine sicher gearbeitet werden kann.



- Befestigen Sie den Luftregler, mit Hilfe der Montagehalterung, senkrecht an einer geeigneten Fläche. Die Position darf max. 25 m vom NC4 entfernt sein.
- Schließen Sie die Druckluftversorgung am Druckregler an. Die Luftqualität muss Klasse 5.9.4 gemäß ISO 8573-1 entsprechen. Falls möglich, verwenden Sie dazu die Luft die direkt aus der maschinenseitigen Luftfiltereinheit kommt.

Wenn die Druckluft im Verdacht steht, verunreinigt zu sein (z.B. direkt aus der Druckluftversorgung der Werkstatt kommt, der Filter der Maschine verschmutzt ist, oder ein Nebelöler eingebaut ist), dann kann ein zusätzlicher Luftfilter erforderlich sein. Ein geeigneter Filter ist von Renishaw erhältlich (siehe Seite 56, Teileliste).

Nächster Schritt

Installieren Sie, nach erfolgreicher Installation der Luftversorgungseinheit, entweder das NC4-Trägersystem oder das separate System.

Führen Sie die Einschaltung der Druckluftversorgung sowie die Einstellung des Luftdrucks erst durch, wenn das NC4-System und die NCi-5 Interface-Einheit installiert sind und die Stromversorgung hergestellt ist.

Installation eines Trägersystems

In diesem Abschnitt ist die Installation von modularen und kompakten NC4-Trägersystemen beschrieben. Nehmen Sie bitte auch die Abbildungen auf den Seiten 20 und 21 zu Hilfe.



WARNUNG: Vergewissern Sie sich vor Beginn der Installation des NC4-Systems, dass an der Maschine sicher gearbeitet werden kann. Die Spannungsversorgung der Maschine muss unterbrochen sein, wenn Arbeiten im Schaltschrank durchgeführt werden.

1. Montieren Sie das NC4 in einer Position, die ein freies Ausströmen der Druckluft aus den MicroHoles in den Abdeckungen ermöglicht. Wählen Sie ebenso eine Position, die vor übermäßigen Ansammlungen von Spänen schützt.

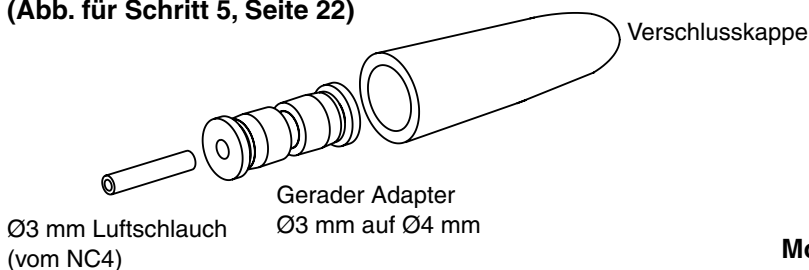
2. **Modulares Trägersystem:** Befestigen Sie die Einstellvorrichtung mit Hilfe einer M12- oder einer M10-Schraube am Maschinentisch. Richten Sie die Vorrichtung ungefähr parallel zu der Maschinenachse aus.

Kompaktes Trägersystem: Befestigen Sie die Montage-/Ausrichtplatte mittels einer der in der Abbildung auf Seite 21 dargestellten Optionen am Maschinentisch. Richten Sie die Platte ungefähr parallel zu der Maschinenachse aus.

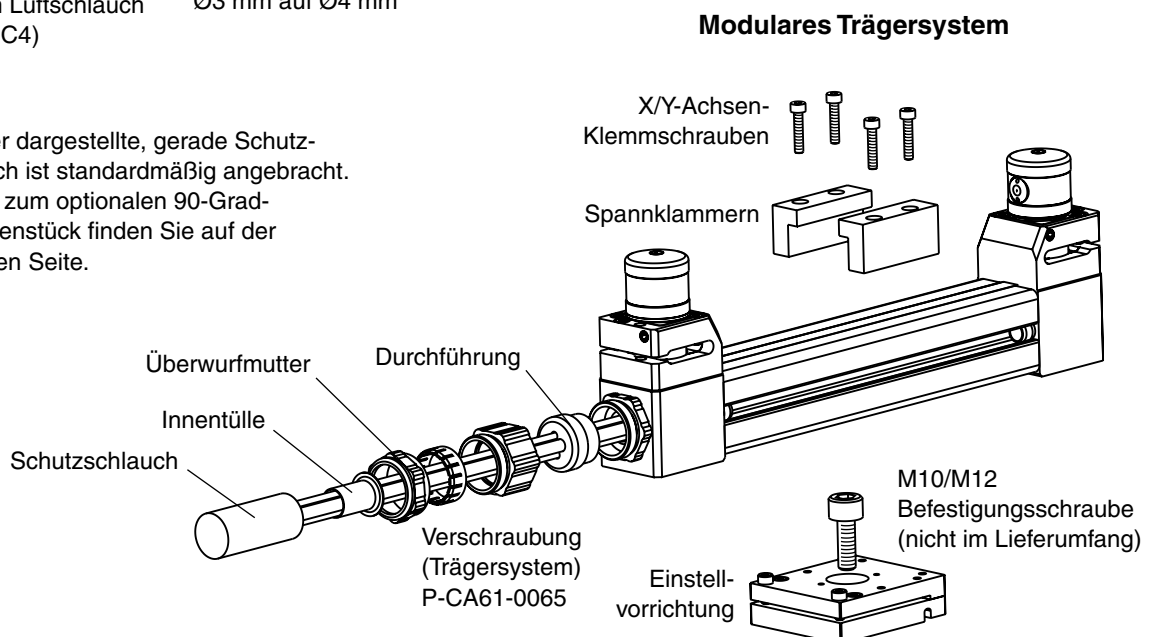
3. Verwenden Sie eine Messuhr um die Rechtwinkligkeit der Einheit zur Maschinenachse zu prüfen. Die Oberfläche und Seiten der Einstellvorrichtung oder der Montage-/Ausrichtplatte sollten innerhalb von 1 mm über die Länge der Einheit liegen.

(Fortsetzung auf Seite 22)

(Abb. für Schritt 5, Seite 22)



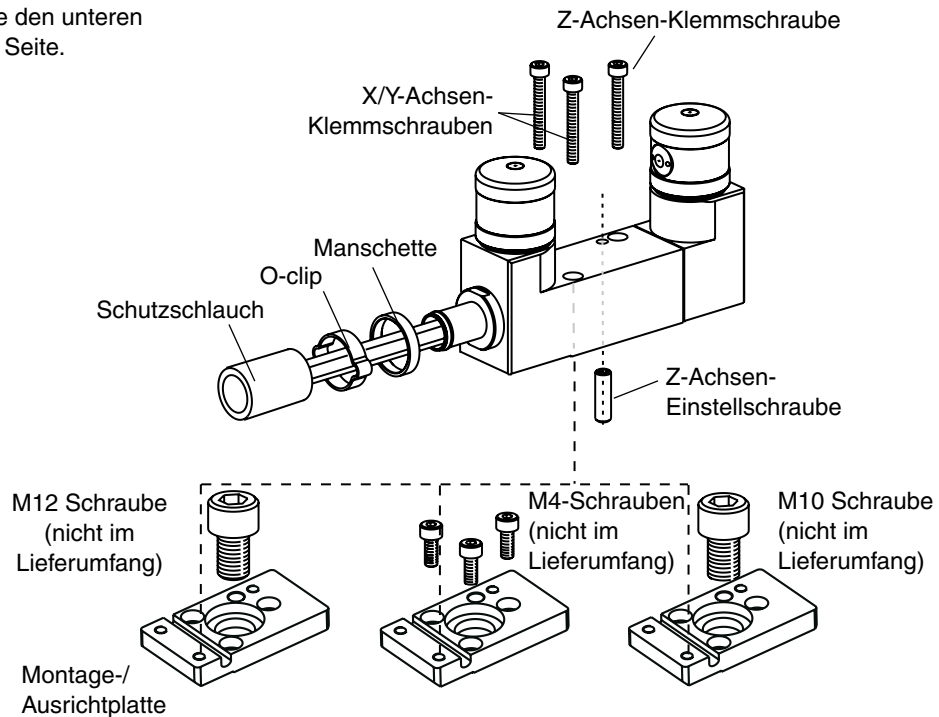
Der hier dargestellte, gerade Schutzschlauch ist standardmäßig angebracht. Details zum optionalen 90-Grad-Zwischenstück finden Sie auf der nächsten Seite.



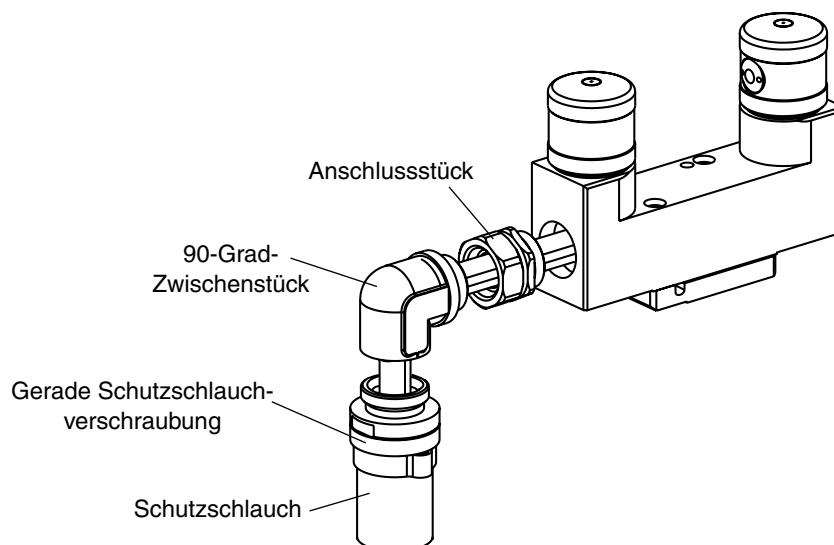
Der hier dargestellte, gerade Schutzschlauch ist standardmäßig angebracht. Für Details zum optionalen 90-Grad-Zwischenstück siehe den unteren Abschnitt auf dieser Seite.

Kompaktes Trägersystem

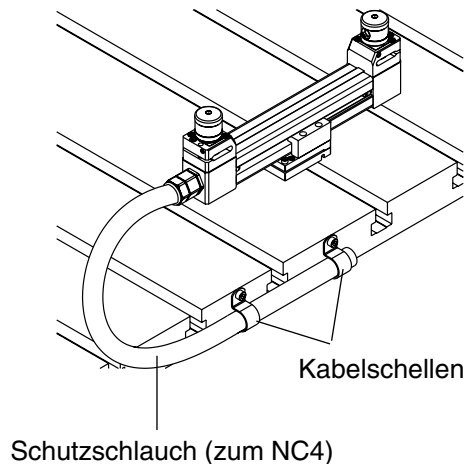
3 Montage- möglichkeiten



Anbringung eines optionalen 90-Grad-Zwischenstücks an einem typischen Trägersystem



4. Legen Sie den Schutzschlauch in der Maschine aus um die erforderliche Länge zu bestimmen. Bei Bedarf kürzen.
5. Schließen Sie vor dem Verlegen das freie Ende jedes Luftschlauches mit einem geraden Adapter Ø3 mm auf Ø4 mm und einer Verschlusskappe. Hierdurch kann kein Schmutz in die Leitung gelangen.
6. Fädeln Sie die zwei Kabel und Luftschläuche durch den Schutzschlauch. Es darf keine zu große Kraft auf die Kabel und Schläuche wirken, da dies zu Schäden führen könnte. Falls erforderlich kann ein geeignetes Gleitmittel verwendet werden.
7. **Modulares Trägersystem:** Stecken Sie die Innentülle in das Ende des Schutzschlauches. Schieben Sie den Schutzschlauch in die Verschraubung und ziehen Sie die Überwurfmutter fest an.
Kompaktes Trägersystem: Schieben Sie den Schutzschlauch auf die Verschraubung und bringen Sie den O-Clip zur Befestigung an.
8. **Modulares Trägersystem:** Setzen Sie das NC4-System auf die Einstellvorrichtung und bringen Sie die Spannklemmen mit den vier X/Y-Achsen-Klemmschrauben an.
Kompaktes Trägersystem: Setzen Sie das NC4-System auf die Montage-/Ausrichtplatte auf und befestigen Sie es mit Hilfe von zwei X/Y-Achsen-Klemmschrauben sowie einer Z-Achsen-Klemmschraube.
9. Den Schutzschlauch in der Maschine verlegen. Verwenden sie die Kabelschellen, um den Schutzschlauch fest am Maschinentisch zu befestigen.
10. Verlegen Sie die Kabel bis zum Schaltschrank, möglichst weit entfernt von elektrischen Störquellen wie z.B. Motoren oder Starkstromkabeln.
11. Verlegen Sie die Luftschläuche zum Luftregler.
12. Luftversorgung kurz einschalten, um Schmutzteile aus dem Schlauch mit Ø4 mm zu entfernen.
13. Verschlusskappen aus den Luftschläuchen entfernen. Schließen Sie den Luftschlauch an, verwenden Sie entsprechendes Pneumatikzubehör (T-Stücke, Ø-Adapter).
14. Verwenden Sie Kabelschellen, um den Schutzschlauch fest am Maschinentisch zu befestigen. Dies stellt sicher, dass keine Belastungen durch Maschinenbewegungen auf das NC4-System übertragen werden.



Nächster Schritt

Installieren Sie im Anschluss an die Installation des modularen NC4-Trägersystems die Interface-Einheit.

HINWEIS: Der Biegeradius des Schutzschlauches sollte min. 70 mm betragen.

Installation eines separaten Systems

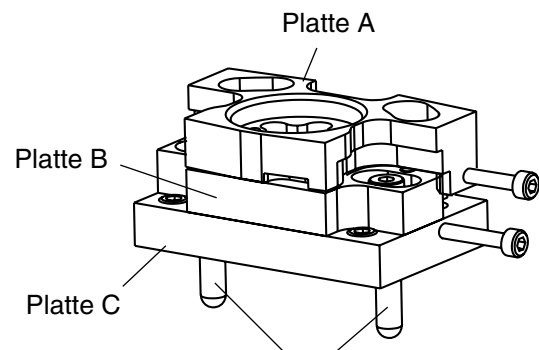
Installation einer 3-Platten-Einstellvorrichtung.
(Gilt auch für die Einzelplatten-Einstellvorrichtung.)



WARNUNG: Vergewissern Sie sich vor Beginn der Installation des NC4-Systems, dass an der Maschine sicher gearbeitet werden kann. Die Spannungsversorgung der Maschine muss unterbrochen sein, wenn Arbeiten im Schaltschrank durchgeführt werden.

HINWEIS: Je nach Maschinenkonfiguration können bestimmte Abläufe zur Installation eines separaten NC4-Systems von den hier beschriebenen abweichen.

3-Platten-Einstellvorrichtung



Schutzkappen (um Teile während des Transports zusammen zu halten)

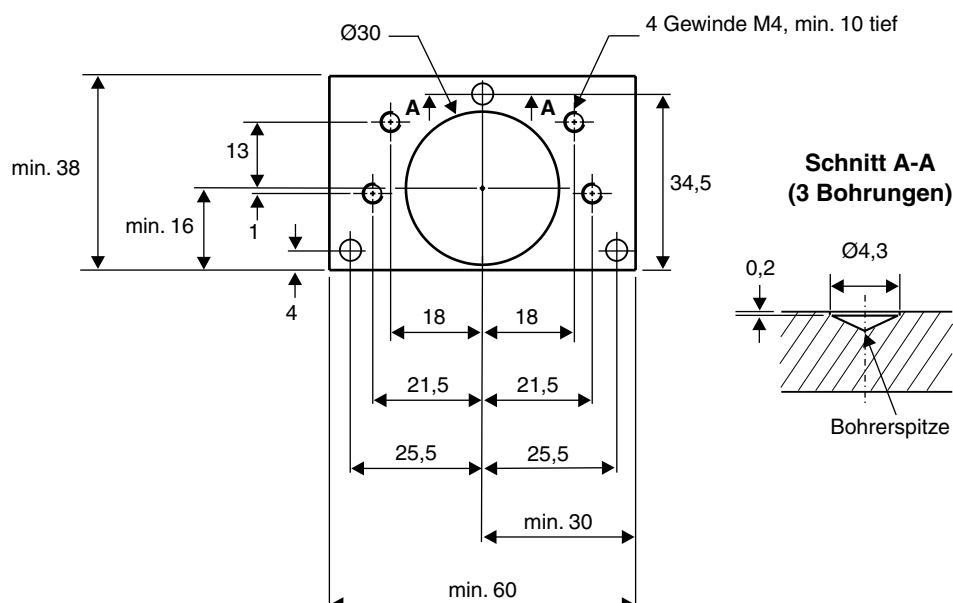
(Abb. für Schritt 11)

1. Wählen Sie geeignete Positionen für die NC4 Montagehalterung. Ausströmende Druckluft aus den MicroHoles in den Abdeckungen darf nicht blockiert und in Richtung des Bedieners abgelenkt werden.
2. Montagehalterungen and der Maschine befestigen.

(Fortsetzung auf Seite 24)

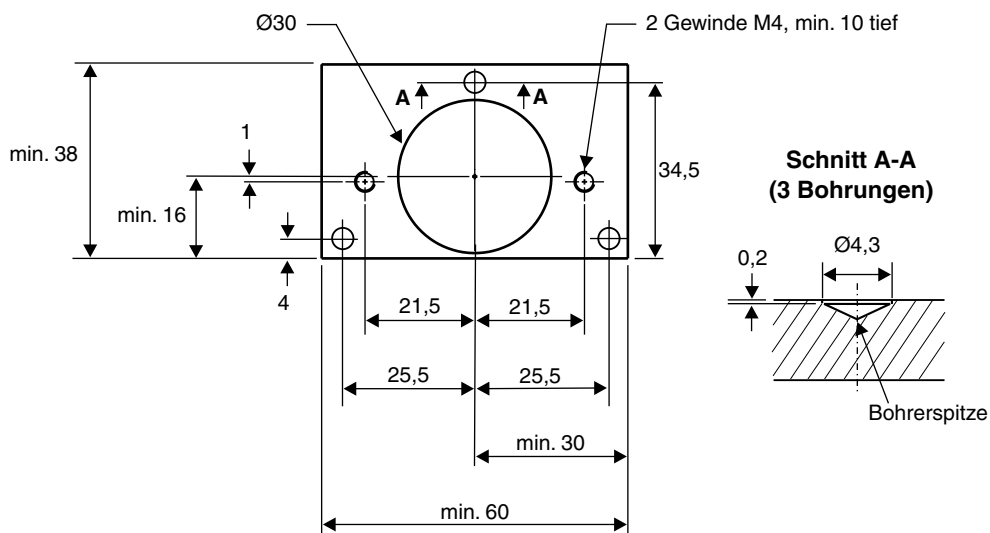
Bearbeitungsdetails für Montagefläche Einzelplatten-Einstellvorrichtung

Abmessungen in mm

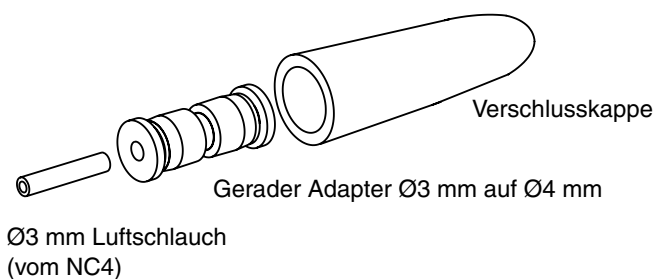


Bearbeitungsdetails für Montagefläche 3-Platten-Einstellvorrichtung

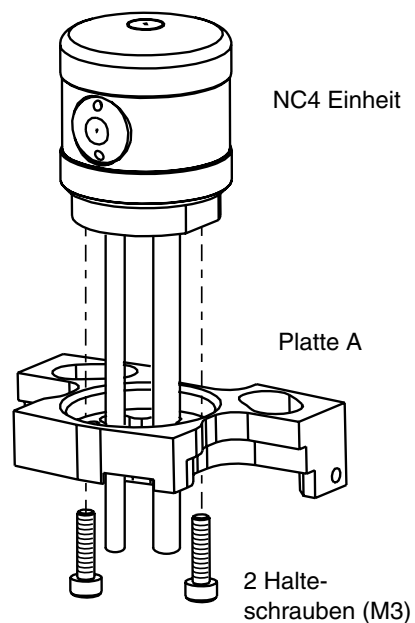
Abmessungen in mm



(Abb. für Schritt 4)



(Abb. für Schritt 5 und 6)

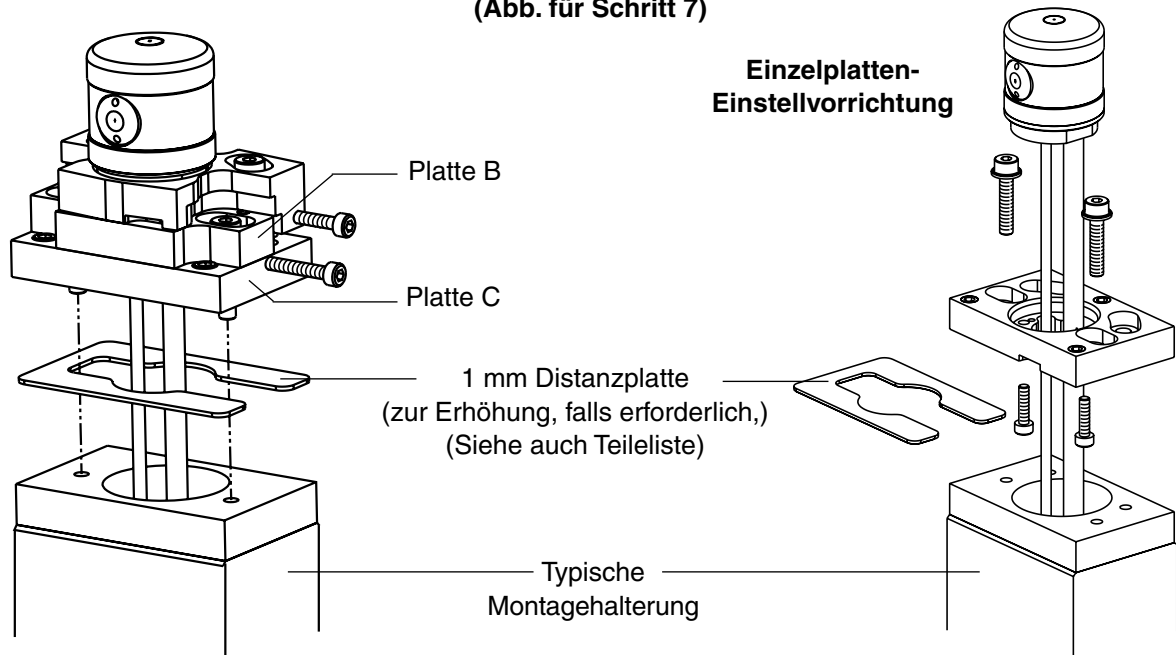


3. Die Luftversorgung kurz eingeschalten, um Schmutzteile aus der Druckluftleitung zu blasen.

4. Ø3 mm Luftschlauch an der NC4 Einheit anschließen. Schließen Sie vor dem Verlegen das freie Ende des Luftschlauches mit einem geraden Adapter Ø3 mm auf Ø4 mm und einer Verschlusskappe.

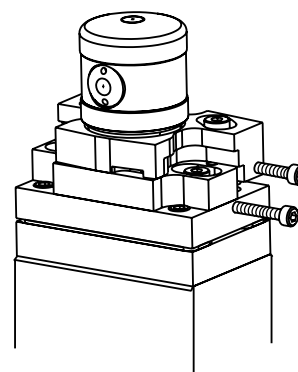
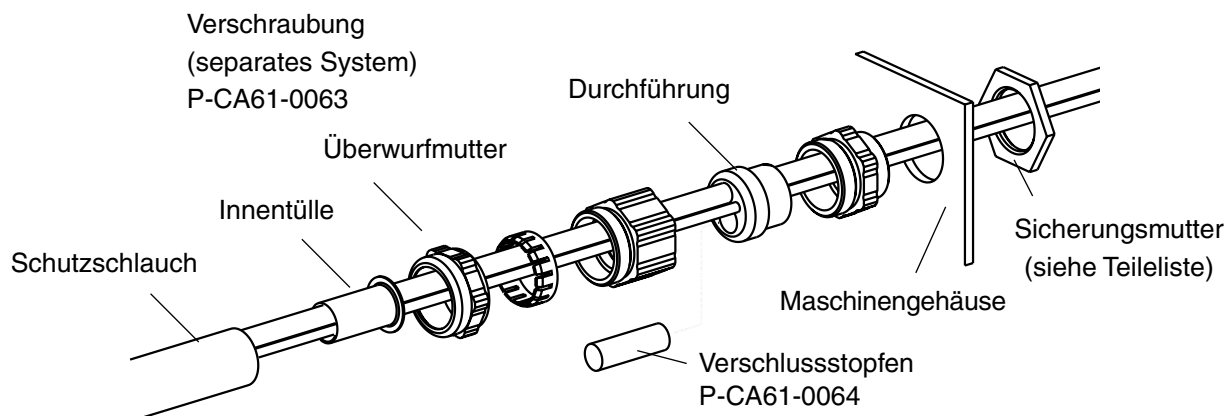
3-Platten-Einstellvorrichtung

(Abb. für Schritt 7)



5. Platte A von den anderen Platten lösen (2 Transportschrauben). Kabel und Luftschlauch in Platte A einführen.
 6. NC4-Einheit mit 2 Schrauben (M3) an der Platte A befestigen.
 7. Führen Sie Kabel und Luftschlauch in Platte B und C ein.
 8. Legen Sie den Schutzschlauch in der Maschine aus. Falls erforderlich, kürzen.
 9. Führen Sie Luftschlauch und Kabel durch Verschraubung und Schutzschlauch. Es darf keine Gewalt auf die Kabel und Schläuche wirken, dies könnte zu Schäden führen. Falls erforderlich kann ein Gleitmittel verwendet werden.
 10. Verschrauben Sie den Schutzschlauch. Achten Sie auf korrekten Sitz der Innentülle. Der Verschlussstopfen muss die Durchführung verschließen. Ziehen Sie die Überwurfmutter fest.
 11. Die Einstellvorrichtung an der Montagehalterung befestigen.
 12. Den Schutzschlauch in der Maschine verlegen. Verwenden sie die Kabelschellen, um den Schutzschlauch fest am Maschinentisch zu befestigen.
-
- HINWEIS:** Der Biegeradius des Schutzschlauches sollte mindestens 60 mm betragen.
-
13. Schritt 4 bis 12 zur Installation der anderen NC4 Einheit durchführen.
 14. Verlegen Sie das Kabel zum Schaltschrank, möglichst weit entfernt von Störquellen wie z.B. Motoren oder Starkstromkabeln.
 15. Legen Sie den Luftschlauch zum Luftregler.

Explosionszeichnung Schutzschlauch und Verschraubung



16. Luftversorgung kurz einschalten, um Schmutzteile aus dem Schlauch zu blasen.
17. Verschlusskappen und Adapter aus den Luftschläuchen entfernen. Schließen Sie den Luftschlauch an, verwenden Sie entsprechendes Pneumatikzubehör.
18. Verwenden Sie die Kabelschellen, um den Schutzschlauch fest am Maschinentisch zu befestigen. Störungen durch Maschinenbewegungen werden somit reduziert (siehe Abb., Seite 22).

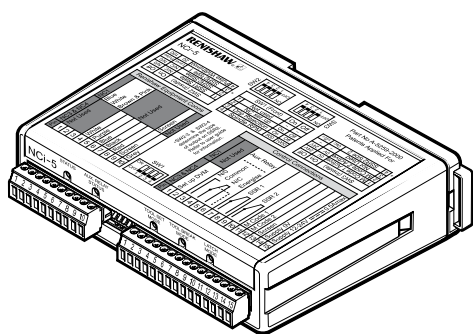
Nächster Schritt

Installieren Sie im Anschluss an die Installation des NC4-Systems das NCi-5 Interface.

Einführung

Die NCi-5 Interface-Einheit sollte im CNC-Steuerungsschrank installiert werden. Befestigen Sie das Interface möglichst weit entfernt von potenziellen Störquellen wie Transformatoren und Motorreglern.

Das Interface verarbeitet Signale vom NC4, welche über spannungsfreie Solid State Relaisausgänge (SSR) ausgegeben werden. Diese werden dann an die CNC-Maschinensteuerung übertragen, welche auf die Signale reagiert.



Installation des Interfaces



WARNUNG: Vergewissern Sie sich, dass an der Maschine sicher gearbeitet werden kann, bevor Sie mit der Installation der Interface-Einheit beginnen. Die Spannungsversorgung der Maschine muss unterbrochen sein, wenn Arbeiten im Schaltschrank durchgeführt werden.

Beachten Sie die Installationshinweise und Konfigurationen im Installations- und Benutzerhandbuch für das „NCi-5 Interface für berührungslose Werkzeugkontrollsysteme“, Bestellnummer H-2000-5236.

NC4 Elektrische Anschlüsse

Die Farben und Funktionen der einzelnen Drähte an den NC4-Sender- und Empfängereinheiten werden nachfolgend beschrieben.

NC4 Sendereinheit (Tx)		NC4 Empfängereinheit (Rx)	
Farbe des Drahtes	Funktion	Farbe des Drahtes	Funktion
Grün	Abschirmung	Grün	Abschirmung
Schwarz	0 V	Schwarz	0 V
Rot	12 V	Rot	12 V
Weiß	<i>Nicht benutzt *</i>	Weiß	Analoger Ausgang 1
Blau	<i>Nicht benutzt *</i>	Blau	Analoger Ausgang 2
Violett	<i>Nicht benutzt *</i>	Violett	Einstellung
Grau	Messtaster-Status	Grau	Messtaster-Status

* Dieser Draht wird **nicht** benutzt.

Stellen Sie sicher, dass das Drahtende vollständig isoliert ist.

Nächster Schritt

Schließen Sie, nach erfolgreicher Installation, das NCi-5 Interface an das Stromnetz an.

Nach dem Einschalten des Interfaces die Druckluftversorgung öffnen und den richtigen Druck einstellen.

Anschluss der Interface-Einheit an das Stromnetz



WARNUNG: Vergewissern Sie sich vor Einschalten der Stromversorgung, dass an der Maschine sicher gearbeitet werden kann.

1. Stellen Sie sicher, dass das NCi-5 Interface und die Druckluftversorgung richtig angeschlossen sind.
2. Stromversorgung zum Interface einschalten.
3. Beide Status-LEDs an den NC4-Einheiten müssen nun aufleuchten.

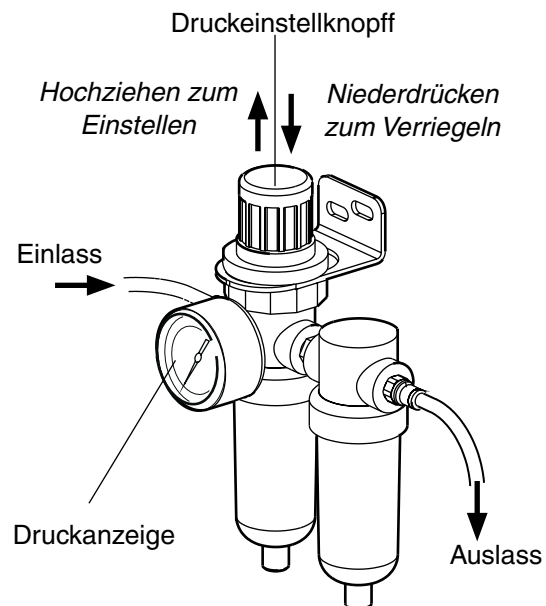
Spannungsausfall und Wiederherstellung

Wenn sich das System in einer normalen Betriebsart befindet und die Stromzufuhr zum NCi-5 Interface unterbrochen und anschließend wiederhergestellt wird, schaltet sich das NC4 ab und wieder ein, ohne dass dabei die ursprünglichen Verstärkereinstellungen verloren gehen.

Druckluft einstellen



WARNUNG: Vergewissern Sie sich vor dem Einstellen des Druckes, dass an der Maschine sicher gearbeitet werden kann.



1. Stellen Sie sicher, dass die Interface-Einheit an das Stromnetz angeschlossen ist.
2. Beobachten Sie die Einstellspannung wie auf Seite 30 beschrieben.
3. Die Druckluftversorgung einschalten.
4. Den Druck schrittweise erhöhen, bis der Laserstrahl sichtbar aus der Sendereinheit austritt und die Einstellspannung ansteigt.
5. Erhöhen Sie den aktuellen Wert am Druckmanometer um weitere 0,5 bar. Das Profil des Laserstrahles sollte nun rund sein.

HINWEIS: Wenn der Druck der Luftversorgung während des Betriebs schwankt, kann es erforderlich sein, den Einstelldruck zum NC-System so zu erhöhen, dass diese Schwankungen toleriert werden können.

Einführung

Lesen Sie vor dem Installieren der NC-Software die Hinweise in der Readme-Datei auf der Installationsdiskette/CD.

Softwareroutinen

Von Renishaw sind Softwareroutinen zur Werkzeugmessung für viele verschiedene Maschinensteuerungen erhältlich. Die Softwareroutinen werden im Datenblatt *“Software für Werkzeugmaschinen – Eigenschaften der Software”*, Bestellnummer H-2000-2288, beschrieben (siehe www.renishaw.de).

Im Datenblatt *„Software für Werkzeugmaschinen – Auswahl an Programmen“*, Bestellnummer H-2000-2299, sind alle erhältlichen Softwarepakete aufgelistet.

Programmbeispiele zur Hochgeschwindigkeits-Brucherkennung von massiven Werkzeugen für unterschiedliche Maschinensteuerungen sind erhältlich. Weitere Information finden Sie auf unserer Seite „Software für Messtastersysteme für CNC-Werkzeugmaschinen“ auf www.renishaw.de/Produkte für Werkzeugmaschinen.

Empfohlene Vorschübe

Es wird empfohlen, einen Vorschub von 2 µm je Umdrehung zu verwenden und mindestens drei Messungen durchzuführen.

Eine Spanne von weniger als 5 µm über drei Messungen kann erzielt werden.

Ausrichten des NC4

Das Ausrichten beinhaltet die parallele und rechtwinklige Ausrichtung der NC4-Einheiten zu den Maschinenachsen. Die zu erreichenden Ausrichttoleranzen finden Sie auf Seite 31.

In der Programmieranleitung finden Sie die Beschreibung des Strahlausricht-Unterprogrammes. Mit dem Unterprogramm können Sie feststellen, wie genau das System ausgerichtet ist. Nützen Sie diese Information zur Korrektur der Ausrichtung des NC4.

Einrichten des NC4

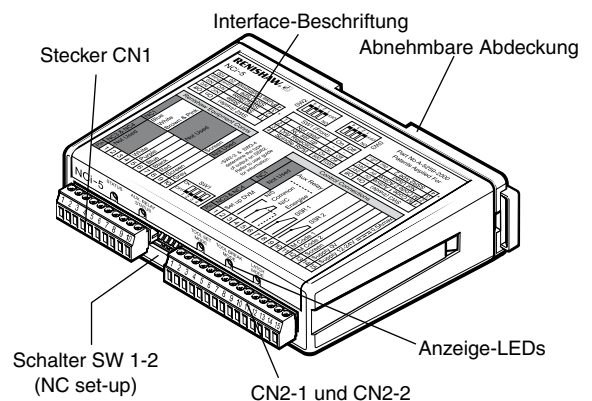
Das Einrichten beinhaltet die Positionierung der beiden NC4-Einheiten mit dem Ziel, ein möglichst starkes Testsignal am Empfänger zu erhalten. Die Interface-Einheit sollte sich für diesen Vorgang im Einrichtmodus befinden.

Die Signalstärke an der Empfängereinheit kann mit einem Voltmeter oder dem NC4-Einrichtungswerkzeug ermittelt werden.

Verwendung eines Voltmeters

Sie können die Ein- und Ausrichtung eines NC4 Systems mit Hilfe eines Voltmeters durchführen.

1. Stellen Sie das Voltmeter in die Nähe der Empfängereinheit. Schließen Sie ein Kabel zwischen dem Anschluss CN2-1 an der Interface-Einheit und einem Voltmeter-eingang an. Schließen Sie ein zweites Kabel zwischen dem Anschluss CN2-2 (Interface) und dem zweiten Voltmetereingang an.
2. Stellen Sie den Schalter SW1-2 (NC Set-up) am Interface auf ,On'.

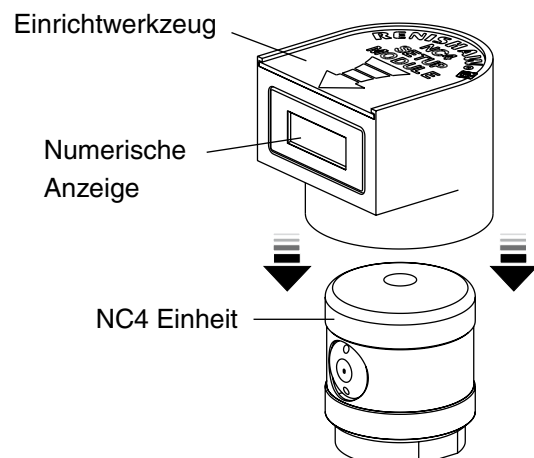


HINWEIS: Bei negativem Ergebnis die Kabel am Voltmetereingang tauschen.

Verwendung des Einrichtungswerkzeugs

Die numerische Anzeige des Einrichtungswerkzeuges liefert nur dann eine korrekte Anzeige, wenn sich die Interface-Einheit im Einrichtmodus befindet, d.h. wenn der Schalter SW1-2 auf ,On' gestellt ist.

1. Die NC4 Empfängereinheit muss sauber und frei von Spänen sein. Das Einrichtungswerkzeug wird auf die Sender- oder Empfängereinheit gesteckt. Es kann gedreht werden, um das Display leichter im Blick zu behalten.
2. Stellen Sie den Schalter SW1-2 (NC Set-up) am Interface auf ,On'.



Ausrichttoleranzen

Die Toleranzen, mit denen ein Werkzeug eingestellt werden kann, hängen von der Parallelität des Laserstrahls zu den Maschinenachsen ab.

Werkzeugeinstellungen

Folgende Einstellwerte können über eine Länge von 100 mm einfach erreicht werden:

Spindelachse (P2 – P1): $\leq 10 \mu\text{m}$.

Radialachse (P2 – P1): $\leq 1 \text{ mm}$.

Diese Einrichtgenauigkeit reicht für die meisten Anwendungen zur Werkzeugmessung aus.

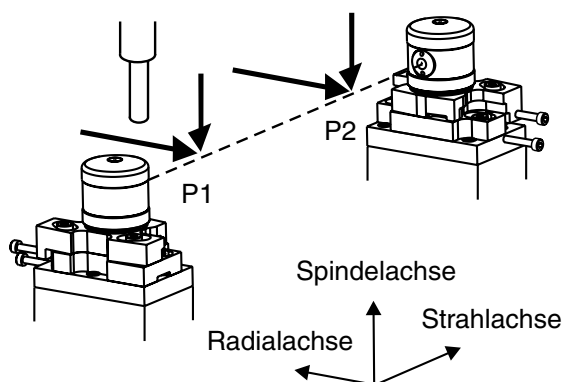
Werkzeugbrucherkennung

Folgende Einstellwerte können über eine Länge von 100 mm einfach erreicht werden:

Spindelachse (P2 – P1): $\leq 0,2 \text{ mm}$.

Radialachse (P2 – P1): $\leq 1 \text{ mm}$.

Diese Werte sind für die meisten Werkzeugbruch-Anwendungen ausreichend.



Ein- und Ausrichtung eines separaten Systems



WARNUNG: Vergewissern Sie sich vor dem Einrichten und Ausrichten des separaten Systems, dass an der Maschine sicher gearbeitet werden kann.

Einrichtung des Systems

1. Verwenden Sie wahlweise ein Voltmeter oder das Einrichtwerkzeug (Siehe Seite 30).
2. Schalten Sie die Stromversorgung zur Interface-Einheit ein.
3. Druckluftzufuhr zum NC4 ist geöffnet, der vorgeschriebene Druck muss eingestellt sein.
4. Lockern Sie alle Klemmschrauben am Schutzschlauch, damit die Einheiten frei verschoben werden können.
5. Ebenso zwei Klemmschrauben für die Drehung und zwei Schrauben für die Verschiebung an der Montageplatte des Senders lockern (siehe Abb. Seite 33).
6. Drehung und Neigung am Sender so einstellen, dass der Laserstrahl auf die Mitte des MicroHoles am Empfänger fällt.
7. Laden Sie ein Werkzeug in die Spindel (möglichst mit massiven Grundkörper und flachem Ende).
8. Schneiden Sie die Zielscheiben aus der Rückseite dieses Handbuches. Befestigen Sie die Zielscheibe, beispielsweise mit Klebeband, am Werkzeug (siehe Seite 33).
9. Beginnen Sie nahe am Sender (Position 1, Seite 33). Verfahren Sie die Maschine so, dass der Laserpunkt im Fadenkreuz steht.
10. Verfahren Sie das Fadenkreuz manuell zur Empfängereinheit, dabei muss der Laserpunkt im Fadenkreuz bleiben (Position 2).

11. Verschieben und schwenken Sie den Sender, bis der Laserstrahl wieder im Fadenkreuz ist.
12. Fahren Sie erneut zur Position 1. Verfahren Sie die Maschine, bis der Laserpunkt wieder im Fadenkreuz steht.
13. Wiederholen Sie die Schritte 10 – 12, bis der Laserstrahl auf der gesamten Länge zwischen Sender und Empfänger im Fadenkreuz verbleibt.
14. Sichern Sie diese Einstellung, indem alle Klemmschrauben (Drehen und Verschieben) mit 3 Nm angezogen werden.
15. Lösen Sie alle Klemmschrauben (Drehen und Verschieben) an der Einstellvorrichtung des Empfängers.
16. Sie können die Oberkante und Seite der obersten Platte der Einstellvorrichtung des Empfängers mit einer Messuhr orientieren, falls Sie mit der Spindel erreichbar ist. Damit erzielen Sie eine achsparallele Ausrichtung zu den Maschinenachsen.
17. Verschieben und drehen Sie den Empfänger, bis das stärkste Empfangssignal am Voltmeter bzw. am Einrichtwerkzeug erhalten wird.
Es sollte entweder:
 - eine Spannung zwischen 1 V und 7 V mit dem Voltmeter
 - oder das gleiche Ergebnis mit dem Einrichtwerkzeug gemessen werden.
18. Ziehen Sie die Klemmschrauben mit 3 Nm an.
19. Prüfen Sie, dass der Laserstrahl nicht unterbrochen wird.
Stellen Sie den Schalter SW1-2 (NC Set-up) an der Interface-Einheit auf ‚Off‘.
Prüfen Sie, dass:
 - die Status-LED grün leuchtet und
 - zwischen 4,7 V und 5,3 V mit dem Voltmeter gemessen wird.

HINWEIS: Ignorieren Sie die Anzeige des Einrichtwerkzeuges, wenn der Einrichtmodus ausgeschaltet ist. Es wird ein falsches Ergebnis angezeigt.

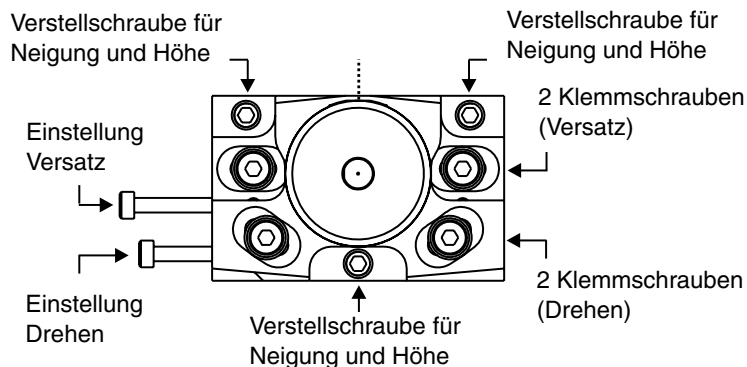
Falls der Laserstrahl bei Schalterstellung „Off“ blockiert ist, kann sich das System nicht korrekt einstellen. In diesem Fall muss die Blockade entfernt und der Schalter einmal „On“ und wieder „Off“ gestellt werden.

20. Nächster Schritt: Ausrichten des Systems.

Ausrichtung des Systems

1. Starten Sie das Strahlausrichtungs-Unterprogramm (siehe Programmieranleitung).
2. Richten Sie das System erneut aus, falls das Ergebnis außerhalb der Toleranzen (Seite 31) liegt.
Berechnen Sie die erforderlichen Korrekturbewegungen unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Unterprogramms und des Abstands zwischen den Einheiten.
Beginnen Sie die Korrektur an der Empfängereinheit, da diese den effektiven Laserstrahl definiert. Verwenden Sie, wenn möglich, zur Überwachung der Korrektur einen Feinzeiger am Gehäuse des Empfängers.
3. Stellen Sie den Schalter SW1-2 (NC Set-up) an der Interface-Einheit auf ‚On‘.
4. Verschieben Sie den Sender, bis das stärkste Empfangssignal ankommt.
Es sollte entweder:
 - ein Ergebnis zwischen 1 V und 7 V mit dem Voltmeter
 - oder das gleiche Ergebnis mit dem Einrichtwerkzeug gemessen werden.
5. Stellen Sie den Schalter SW1-2 (NC Set-up) an der Interface-Einheit auf ‚Off‘.
6. Führen Sie das Strahlausrichtmakro erneut aus.
7. Ziehen Sie die Klemmschrauben am Schutzschlauch an, wenn das System korrekt ausgerichtet ist.

3-Platten-Einstellvorrichtung

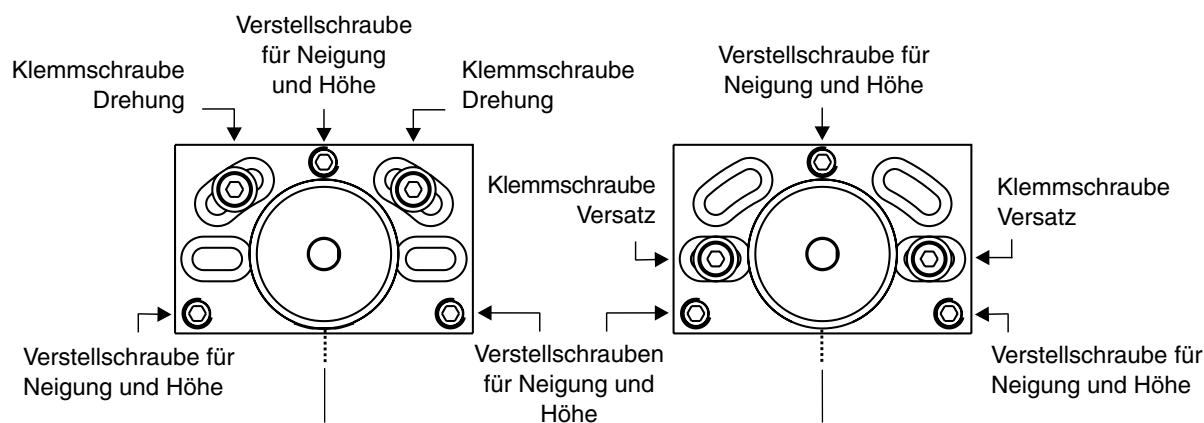


Maximaler Verstellbereich

Drehen	± 7 Grad
Versatz	$\pm 2,5$ mm
Höhe	$\pm 2,5$ mm
Neigung	± 5 Grad

Sie benötigen einen 3 mm Innensechskantschlüssel zum Verstellen der Schrauben.

Einzelplatten-Einstellvorrichtung

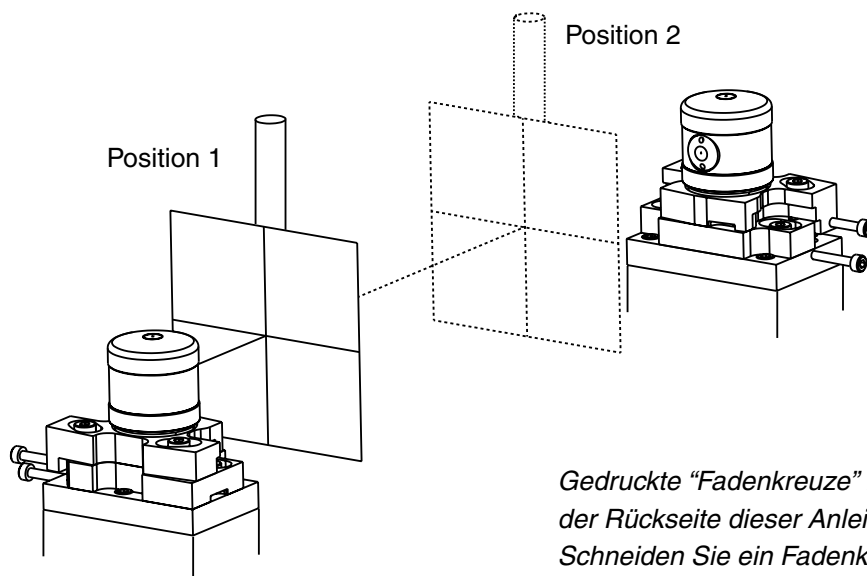


Maximaler Verstellbereich

Drehen	± 7 Grad
Höhe	$\pm 2,5$ mm
Neigung	± 5 Grad

Maximaler Verstellbereich

Versatz	$\pm 2,5$ mm
Höhe	$\pm 2,5$ mm
Neigung	± 5 Grad



Gedruckte "Fadenkreuze" finden Sie auf der Rückseite dieser Anleitung. Schneiden Sie ein Fadenkreuz aus.

Aus- und Einrichtung eines Trägersystems

Bei modularen und kompakten NC4-Trägersystemen werden die Sender- und Empfängereinheiten bereits korrekt eingerichtet geliefert. Nach der Installation muss lediglich eine Ausrichtung durchgeführt werden, wie nachfolgend beschrieben.

Stellen Sie die Einheiten nur neu ein, falls der Verdacht besteht, dass Sender und Empfänger nicht mehr korrekt zueinander ausgerichtet sind.



WARNUNG: Vergewissern Sie sich vor dem Einrichten und Ausrichten des Systems, dass an der Maschine sicher gearbeitet werden kann.

Ausrichtung eines Trägersystems

1. Starten Sie das Strahlausrichtungs-Unterprogramm (siehe *Programmieranleitung*).
2. Richten Sie das System erneut aus, falls das Ergebnis ausserhalb der Toleranzen (Seite 31) liegt. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

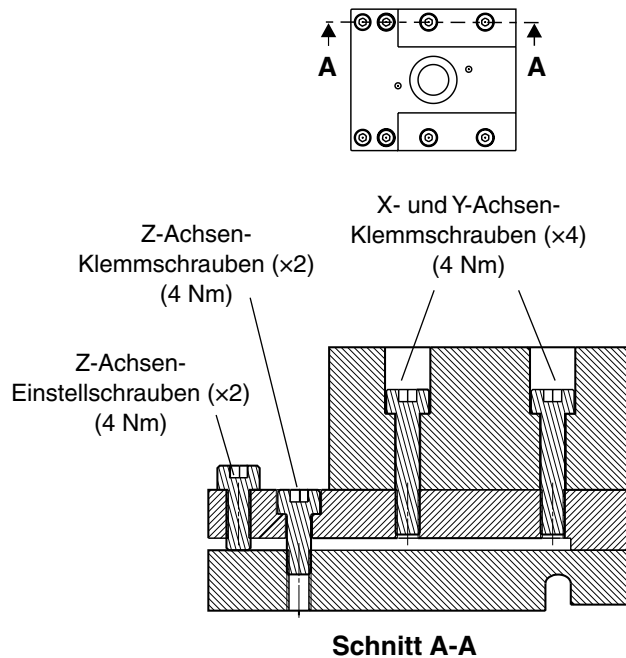
Zur X/Y-Achse ausrichten

- (a) Lockern Sie die Klemmschrauben für die X- und Y-Achse.
- (b) Richten Sie die Ausrichteinheit zu den X/Y Achsen aus.
- (c) Ziehen Sie die Klemmschrauben für die X- und Y-Achse vorsichtig an. Achten Sie dabei darauf, dass Sie das Trägersystem nicht bewegen.

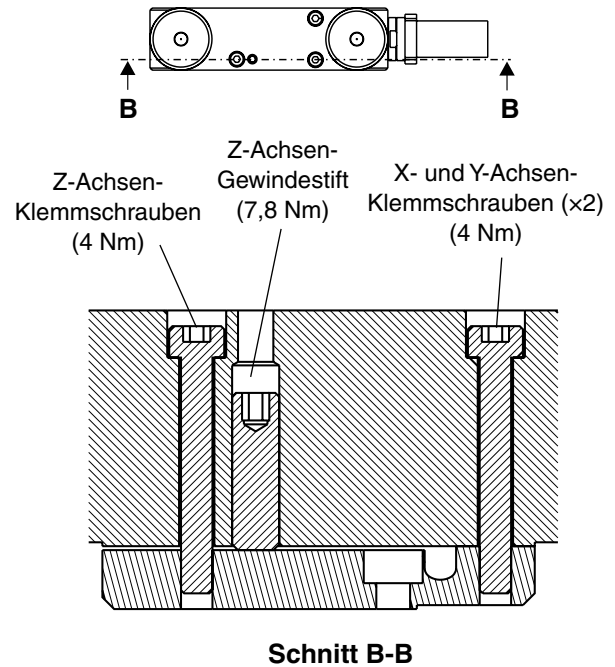
Zur Z-Achse ausrichten

- (a) Lockern Sie die Klemmschraube(n) für die Z-Achse.
 - (b) Regulieren Sie die Einstellschraube(n) für die Z-Achse.
 - (c) Ziehen Sie die Klemmschraube(n) für die Z-Achse vorsichtig an. Achten Sie dabei darauf, dass Sie das Trägersystem nicht bewegen.
3. Führen Sie nach der Ausrichtung des Systems das Strahlausrichtmakro erneut aus.

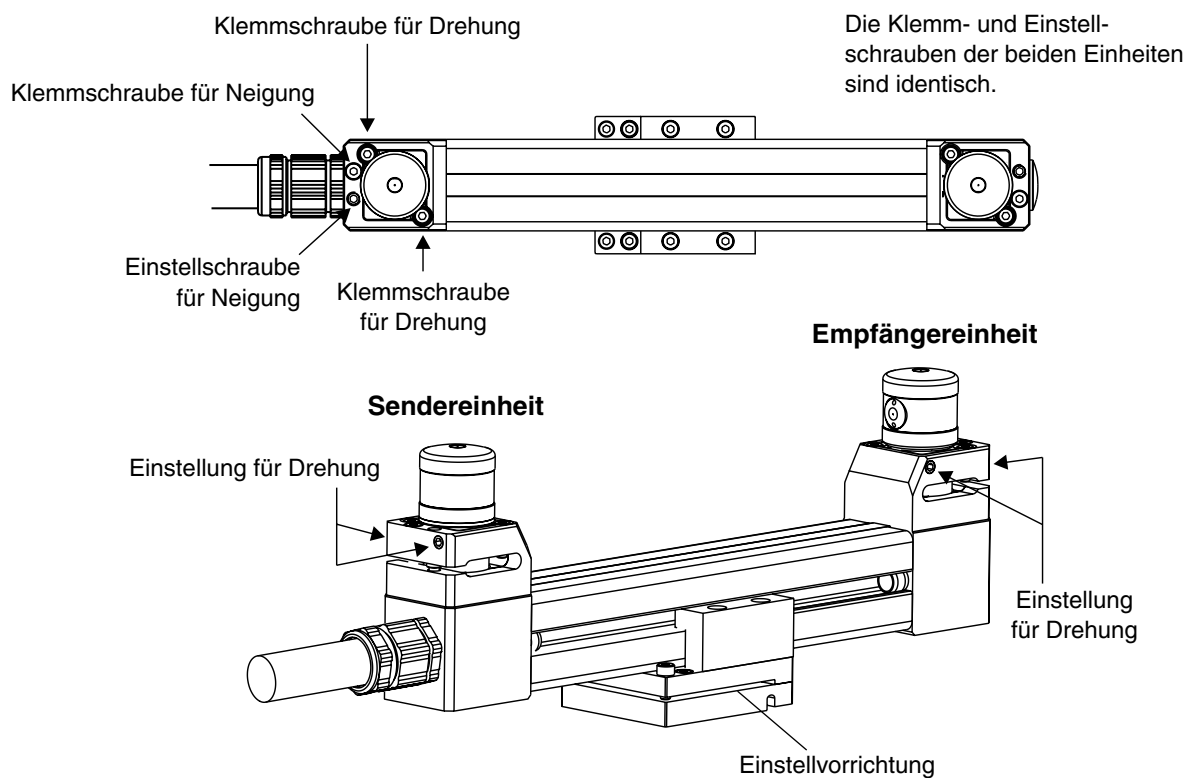
Position der Klemm- und Einstellschrauben an der Einstellvorrichtung eines modularen Trägersystems



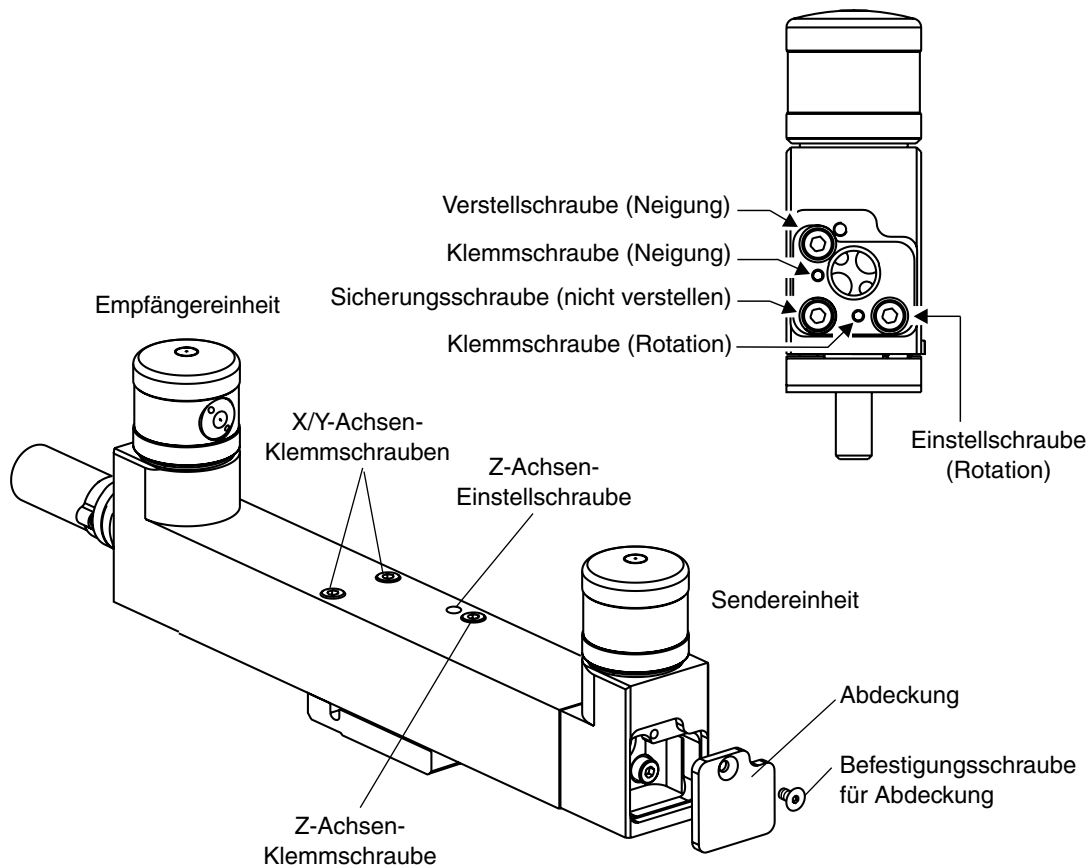
Position der Klemm- und Einstellschrauben am kompakten Trägersystem



Modulares Trägersystem



Kompaktes Trägersystem



Einrichtung eines Trägersystems

Nehmen Sie bitte die Abbildungen auf den Seiten 35 und 36 zu Hilfe.

1. Verwenden Sie wahlweise ein Voltmeter oder das Einrichtwerkzeug (Siehe Seite 30).
2. Schalten Sie die Stromversorgung zur Interface-Einheit ein.
3. Druckluft zum NC4 ist offen, der vorgeschriebene Druck muss eingestellt sein.
4. **Nur kompakte Trägereinheit:** Lösen Sie an der Sendereinheit die Befestigungsschraube für die Abdeckung und nehmen Sie die Abdeckung ab.
5. **Modulare Trägereinheit:** Lösen Sie am Sender und Empfänger die Klemmschrauben für Rotation und Neigung.
Kompakte Trägereinheit: Lockern Sie alle Klemmschrauben (Neigen und Drehen) am Sender.
6. Stellen Sie den Schalter SW1-2 (NC Set-up) an der Interface-Einheit auf 'On'.
7. Stellen Sie die Rotation und Neigung der Sendereinheit so ein, dass der Laserstrahl in die Mitte des MicroHoles am Empfänger scheint und ein maximales Signal am Voltmeter bzw. am Einrichtwerkzeug erhalten wird.

Es sollte entweder:

- ein Ergebnis zwischen 1 V und 7 V mit dem Voltmeter
- oder das gleiche Ergebnis mit dem Einrichtwerkzeug gemessen werden.

8. Überprüfen Sie, ob die maximale Signalstärke gleich geblieben ist.

9. Modulare Trägereinheit:

Ziehen Sie die Klemmschrauben für die Rotation und Neigung an der Sender- und Empfängereinheit mit 3 Nm fest.

Kompakte Trägereinheit:

Ziehen Sie alle Klemmschrauben (Neigen und Drehen) am Sender mit 1,5 Nm fest.

10. Nur kompakte Trägereinheit:

Bringen Sie die Abdeckung an der Sendereinheit wieder an und befestigen Sie sie mit Hilfe der zugehörigen Schraube.

11. Prüfen Sie, dass der Laserstrahl nicht versperrt wird.

Stellen Sie den Schalter SW1-2 (NC Set-up) an der Interface-Einheit auf ‚Off‘.

Prüfen Sie, dass:

- die Status-LED grün leuchtet und
- ein Ergebnis zwischen 4,7 V und 5,3 V mit dem Voltmeter gemessen wird.

HINWEIS: Ignorieren Sie die Anzeige des Einrichtwerkzeuges wenn der Einrichtmodus ausgeschaltet ist. Es wird ein falsches Ergebnis angezeigt.

12. Falls der Laserstrahl bei Schalterstellung „Off“ blockiert ist, kann sich das System nicht korrekt einstellen. In diesem Fall muss die Blockade entfernt und der Schalter einmal ‚On‘ und wieder ‚Off‘ gestellt werden.

NC4 lässt sich nicht einschalten (beide LEDs leuchten nicht)	
Fehler	Korrekturmaßnahme
Anschlüsse nicht in Ordnung.	Prüfen Sie, ob die Anschlüsse in Ordnung sind.
Falsche Versorgungsspannung.	Überprüfen Sie die Versorgungsspannung zur Interface-Einheit.
Sicherung durchgebrannt.	Prüfen Sie, ob ein Kurzschluss vorliegt.
Kabel beschädigt.	Kabel ersetzen.

Kein Laserstrahl verlässt den Sender (beide Status-LEDs leuchten)	
Fehler	Korrekturmaßnahme
PassiveSeal Schutzvorrichtung schützt die Einheit.	Die Druckluft muss eingeschaltet sein (Seite 28).
Luftschlauch kaputt.	Luftschlauch nach Schäden und Knicken untersuchen.

Schlechte Wiederholgenauigkeit/Messausreißer	
Fehler	Korrekturmaßnahme
Kühlmittel oder Späne auf dem Werkzeug.	Werkzeug mit Druckluft oder durch schnelles Drehen reinigen.
Vorschub zu hoch.	Vorschub einstellen, wir empfehlen 2 µm pro Umdrehung.
Elektrische Interferenzen.	NC4-Kabel möglichst weit entfernt von Kabeln mit hohen Strömen verlegen. Das Interface muss geerdet sein.
Thermische Ausdehnung von Maschine/ Werkstück.	Temperaturschwankungen minimieren. Häufiger kalibrieren.
Zu starke Maschinenschwingungen.	Eliminieren Sie die Schwingungen.
Luftdruck falsch eingestellt.	Druck einstellen. Siehe Seite 28.
Keine Kalibrierungs- und Werkzeugoffsetkorrektur.	Software prüfen.
Kalibrier- und Messvorschub verschieden.	Software und Messzyklus prüfen.
Messsignale werden während der Beschleunigungs- und Abbremsphasen der Maschine generiert.	Software und Messzyklus prüfen.
Schlechte Wiederholgenauigkeit durch Führungsspiel, Schäden durch Kollision, lockere Wegmess-Systeme etc.	Führen Sie eine Maschinendiagnose durch.
Halterung locker.	Befestigen Sie die Halterungen.
Schlechte Wiederholgenauigkeit beim Werkzeugwechsel.	Prüfen Sie die Wiederholgenauigkeit des NC4 ohne Werkzeugwechsel.
Schlecht geregelte Spannungsversorgung.	Spannungsversorgung prüfen.
Kühlmitteltropfen oder Kühlmittelnebel.	Tropfenunterdrückungsmodus aktivieren (Schalter am Interface/Software). Mit der Messung warten, bis die Sicht OK ist.

**Spannung außerhalb des Bereiches 1,0 V bis 7,0 V im Einrichtmodus
(der Schalter SW1-2 am Interface steht auf ‚On‘)**

Fehler	Korrekturmaßnahme
Falscher Modulabstand.	Prüfen Sie, ob die richtigen Module für den Abstandsbereich installiert wurden. Fragen Sie beim Lieferanten nach, falls Sie ein anderes System benötigen.
Schlechter Anschluss.	Prüfen Sie die korrekte Funktion des Voltmeters und dessen Anschluss an das Interface.
Luftdruck falsch eingestellt.	Druck einstellen (siehe Seite 28).
Der Laserstrahl wird blockiert.	Beseitigen Sie die Ursache der Blockade.
MicroHole oder Optiken sind verschmutzt.	Optiken reinigen (siehe Seite 43).

Status-LED leuchtet gelb (ein Fehler nur in bestimmten Fällen, siehe Tabelle auf Seite 10)

Fehler	Korrekturmaßnahme
Das System ist nicht optimal eingestellt.	Die Spannung des Systems ist seit dem letzten Einrichten gefallen. Dies kann passiert sein durch: • Verschmutzte Optiken (siehe Seite 43). • Falscher Druck (siehe Seite 28). • Veränderung der Ausrichtung (siehe Seite 30).

Status LED blinkt gelb/grün

Fehler	Korrekturmaßnahme
Das System ist nicht optimal eingestellt.	Die Spannung des Systems ist seit dem letzten Einrichten gestiegen. Dies tritt auf, wenn die Aus- und Einrichtung nicht OK ist (siehe Seite 30).

Status-LED leuchtet rot

Fehler	Korrekturmaßnahme
Keine Versorgung mit Druckluft.	Überprüfen Sie die Luftzufuhr.
Luftschlauch kaputt.	Prüfen Sie die Luftschläuche auf Knicke und Schäden.
Ausrichtung Sender/Empfänger nicht OK.	Sender und Empfänger erneut Aus- und Einrichten.
Laserstrahl ist unterbrochen.	Entfernen Sie die Störung.
Linse/Luftdüse ist verstopft.	Beachten Sie den Abschnitt „Wartung“ in dieser Anleitung. (Siehe auch Fehlerbeschreibung „Tx/Rx Linse oder Luftdüse verstopft“, nächste Seite.)

Tx/Rx Linse oder Luftdüse ist verstopft	
Fehler	Korrekturmaßnahme
Luftversorgung für das NC4 entspricht nicht ISO 8573-1: Luftqualität Klasse 1.7.2	Schließen Sie die Luftversorgung oberhalb des Ölnebelers oder automatischen Abschaltventils an. Die Luftzufuhr muss der geforderten Qualität entsprechen. Sollte die Drucklufttemperatur um mehr als 5 °C über der Umgebungstemperatur liegen und feucht sein, dann muss ein Lufttrockner eingesetzt werden.
Es wird kein Renishaw-Luftfilter verwendet.	Luftfilter entsprechend ISO 8573-1 Druckluft Klasse 1.7.2 verwenden.
Kondenswasserbehälter ist voll.	Kondenswasser ablassen. Überprüfen Sie die Luftzufuhr.
Luftschlauch ist verölt/verschmutzt.	Luftschlauch reinigen oder ersetzen.

NC4 Einrichtwerkzeug schaltet nicht ein	
Fehler	Korrekturmaßnahme
Anschlüsse nicht in Ordnung.	Das NC4 Einrichtwerkzeug muss sauber und gradfrei sein. Die Unterseite und speziell die Federkontaktstifte des Einrichtwerkzeuges müssen in einem sauberen unbeschädigten Zustand sein.
Batterie falsch eingesetzt.	Batterie richtig einsetzen. Prüfen Sie, dass die richtige Batterie eingelegt ist.
Schwache Batterie.	Batterie ersetzen.

NC4 Einrichtwerkzeug zeigt falsche Ergebnisse an	
Fehler	Korrekturmaßnahme
Falsche Anzeige.	Die numerische Anzeige liefert nur einen ungefähren Wert. Mit einem Voltmeter erzielen Sie genauere Ergebnisse. Die Spannung wird hierbei am Interface gemessen. Die Anzeige kann variieren, wenn das Einrichtwerkzeug zwischen Sender und Empfänger getauscht wird. Diese Schwankung ist nicht größer als $\pm 0,2$ V. Es wird ein falsches Ergebnis angezeigt, wenn der Einrichtmodus ausgeschaltet ist.
Schmutzige Optiken.	Überprüfen Sie, dass die Status-LED und das optische Filter am Einrichtwerkzeug intakt und sauber sind.

Einführung

Das NC4 wurde für den Einsatz in rauer Umgebung einer Werkzeugmaschine entwickelt. Es benötigt nur minimalen Wartungsaufwand.

Nur die in diesem Handbuch beschriebenen Wartungsarbeiten sind auszuführen.

Teile, die während der Garantiezeit Reparatur, Überholung oder Überprüfung erfordern, müssen an den Lieferanten eingesandt werden.

Vor Wartungsarbeiten muss die Maschine in einen sicheren Zustand gebracht und die Spannungsversorgung des Interfaces ausgeschaltet werden.

Luftdruckregler

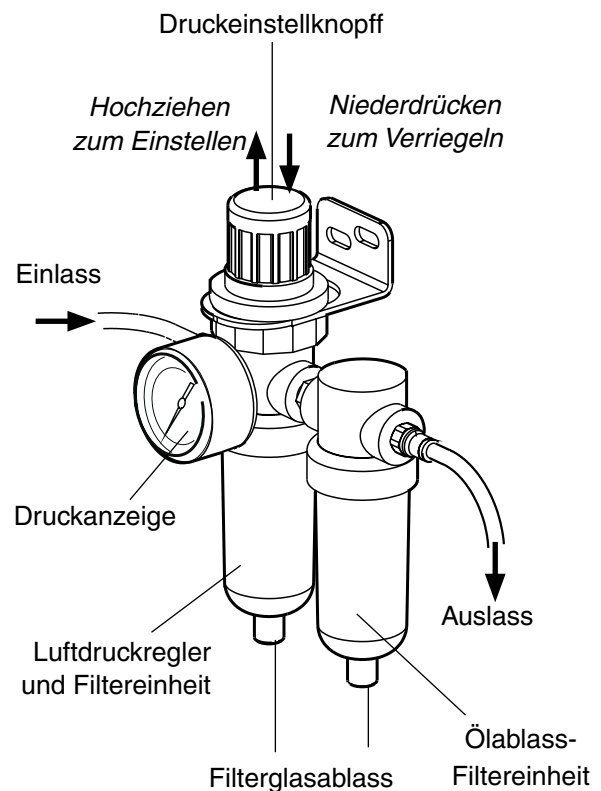
Prüfen des Flüssigkeitsstands

In regelmäßigen Abständen den Stand des angesammelten Kondensats in den Filtergläsern prüfen. Es ist wichtig, dass der Flüssigkeitsstand unterhalb des Filterelementes gehalten wird.

Ablassen der Flüssigkeit

Das im Filterglas angesammelte Kondensat wird wie folgt abgelassen:

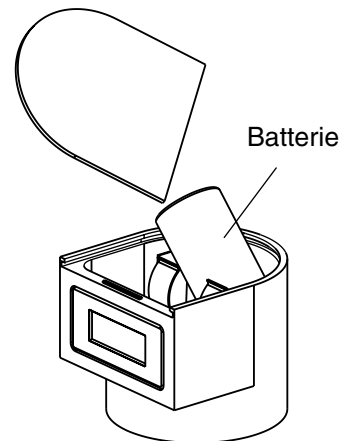
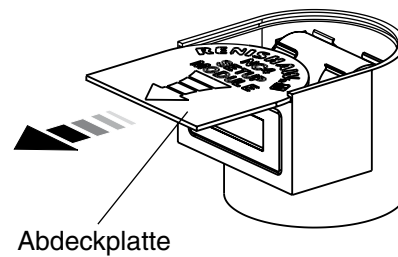
1. Die Druckluftversorgung abschalten. Ein Teil des Kondensats wird aus dem Glas abgelassen.
2. Die Druckluftversorgung einschalten. Wie auf Seite 28 beschrieben prüfen, ob der Druck richtig eingestellt ist.
3. Ist der Flüssigkeitsstand im Glas immer noch zu hoch, Schritte 1 und 2 wiederholen, bis er ein annehmbares Maß erreicht hat.



Batterie ersetzen

Das Einrichtwerkzeug benötigt eine ½ AA Batterie mit 3,3 V bis 3,6 V.

1. Schieben Sie die Abdeckplatte mit der Hand nach vorne, um die Batterie freizulegen.
2. Batterie entfernen.
3. Vorsichtig die neue Batterie einsetzen. Der Markierung auf der Leiterplatte entsprechend richtig herum einsetzen.
4. Abdeckplatte wieder zurückschieben.



Einführung

Folgende Arbeiten sollten nur von entsprechend qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Zum Reinigen der Optiken und des PassiveSeals muss das Personal mit der Handhabung von Laserprodukten vertraut sein. Spezialwerkzeug soll nur von qualifiziertem Wartungspersonal verwendet werden.

Reinigen des NC4

Wenn die Luftversorgung zum NC4 verschmutzt wird, kann es erforderlich werden, Sender und Empfänger zu reinigen.

Eine Verunreinigung führt dazu, dass das System im getriggerten Status verbleibt. Vor dem Reinigen des NC4 Systems muss die Ursache identifiziert und das Problem beseitigt werden. Falls erforderlich muss die Druckluftleitung ausgetauscht werden.

Jeweils nur eine Einheit reinigen, um ein Vertauschen der Abdeckungen zu vermeiden.

Benötigtes Zubehör

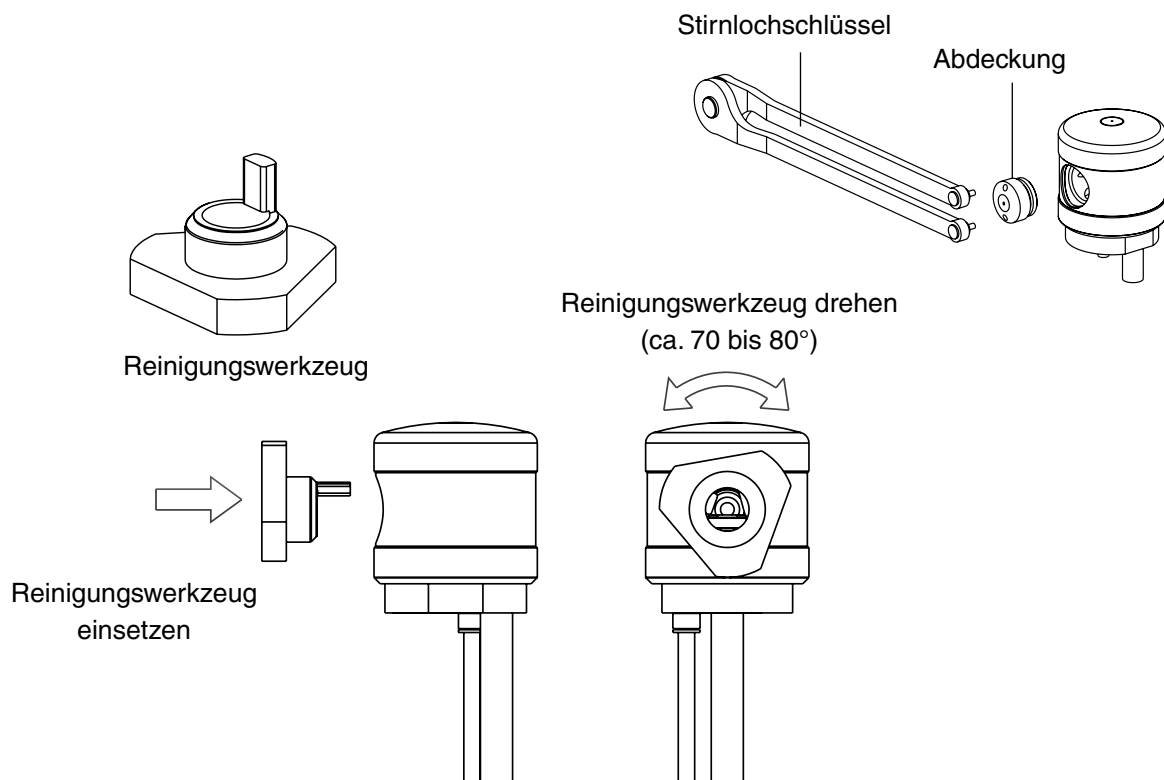
- Stirnlochschlüssel
- Reinigungswerkzeug
- Lösungsmittelhaltiger Reiniger (RS No. 132-481) oder ähnlich
- Spraydose mit gereinigter Druckluft (RS No. 846-698)
- Reinigungsstäbchen (2 Stück)

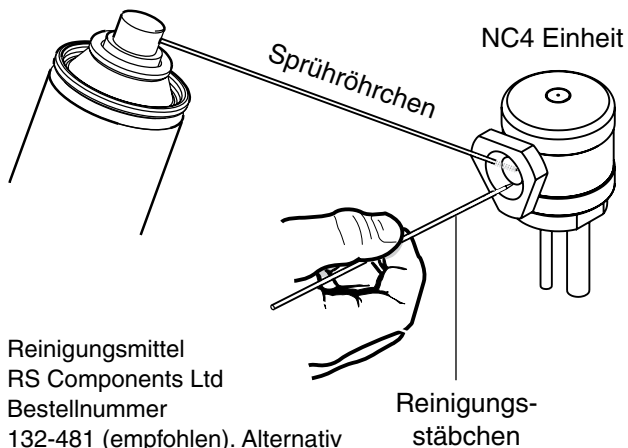
Zur Reinigung der Optiken



ACHTUNG – LASERSICHERHEIT:

Die Abdeckung am NC4 Sender muss entfernt werden, um Zugang zu den Optiken zu bekommen. Schalten Sie vor dem Reinigen unbedingt die Spannungsversorgung aus, es könnte sonst Laserstrahlung austreten.





Reinigungsmittel
RS Components Ltd
Bestellnummer
132-481 (empfohlen). Alternativ
kann eine Mischung aus 75%
Isopropylalkohol und 25%
Wasser verwendet werden.

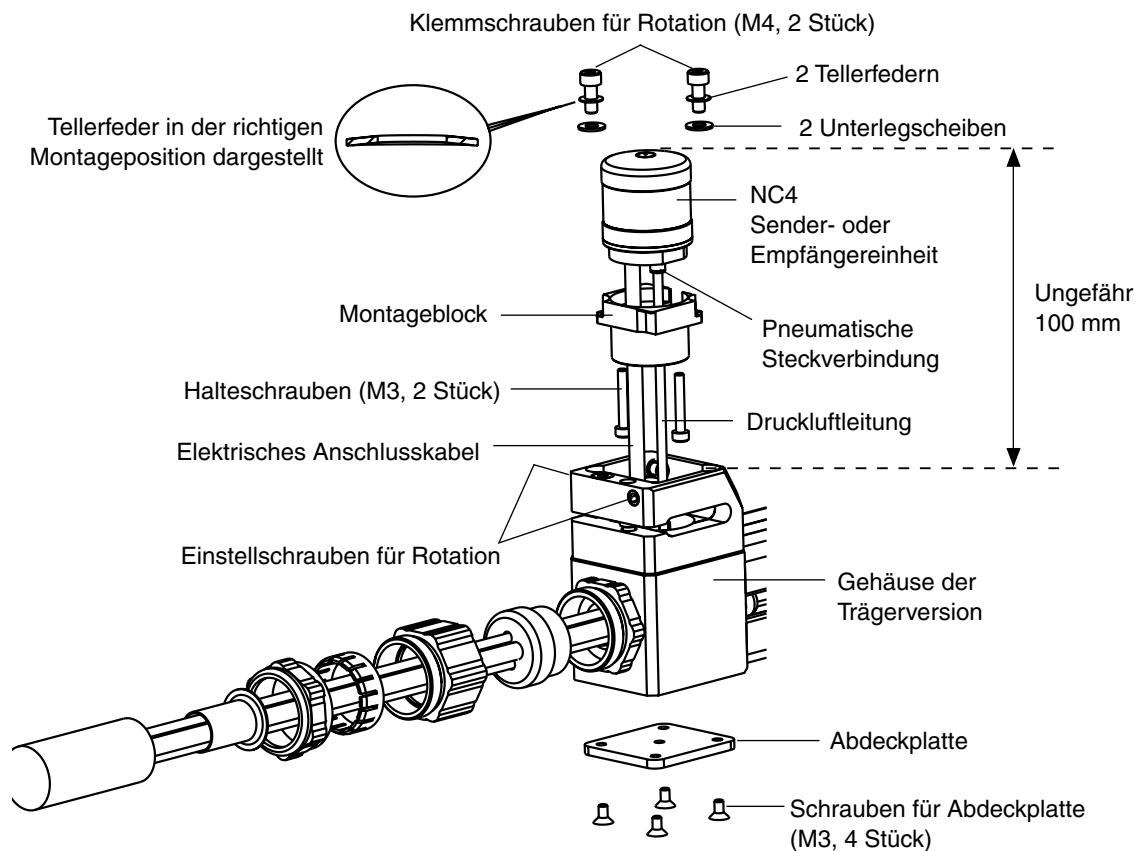
1. Stromversorgung zum Interface ausschalten.
2. Luftversorgung zum NC4 durch Einstellung des Druckreglers auf 0 bar abstellen.
3. Falls erforderlich, beschädigte Luftschläuche ersetzen.
4. Die Abdeckung mit dem Stirnlochschlüssel lösen (siehe Bild Seite 43).
5. Reinigungswerkzeug einsetzen und um ca. 70 bis 80 Grad drehen, bis das PassiveSeal die Linse nicht mehr verdeckt.
6. Zum Reinigen der Leitungen, die Luft für ca. 1 Minute öffnen.
7. Zugang zu den Linsen ist durch die zentrale Bohrung des Reinigungswerkzeuges möglich. Sprühen Sie das Reinigungsspray auf die Linse.
8. Blasen Sie mit sauberer Luft auf die Linse, damit sich das Reinigungsmittel schneller verflüchtigt.
9. Tränken Sie ein Reinigungsstäbchen mit dem lösungsmittelhaltigen Reiniger.
Anschließend die Linse mit wischenden Bewegungen reinigen. **ACHTUNG**, nicht zu fest drücken, um Beschädigungen an der optischen Oberfläche zu vermeiden.

10. Verwenden Sie nun die trockene Seite des Reinigungsstäbchens, um die Linse trocken zu wischen, besonders sorgfältig die Kanten der Linse trocknen.
11. Schritt 9 und 10 einmal wiederholen.
12. Saubere Druckluft in das Gehäuse blasen, um restliches Lösungsmittel zu entfernen.
13. Prüfen Sie, dass der Bereich um das Gewinde für die Abdeckung sauber ist. Falls nötig, Verunreinigungen entfernen. Achten Sie darauf, dass kein Schmutz ins Innere des Gehäuses gelangt.
14. Das „MicroHole“ in der Abdeckung mit sauberer Druckluft reinigen.
15. Reinigungswerkzeug entfernen. Die Abdeckung mit dem Stirnlochschlüssel mit 2 Nm festziehen.
16. Wiederholen Sie den Ablauf der Reinigung mit der anderen NC4 Einheit.

Nach dem Reinigen des NC4

1. Schalten Sie die Stromzufuhr zur Interface-Einheit ein (siehe „Anschluss der Interface-Einheit an das Stromnetz“ auf Seite 28).
2. Luftversorgung öffnen und den Druck einstellen (siehe Seite 28).
3. Sollte ein Luftschlauch zu einer separaten NC4-Einheit erneuert worden sein, muss unter Umständen das NC4-System neu ausgerichtet werden (siehe „Ein- und Ausrichten eines separaten Systems“ auf Seite 31).
4. Falls dies nicht erforderlich ist, stellen Sie den Schalter SW1-2 (NC Set-up) an der Interface-Einheit auf ‚On‘. Schalten Sie ihn nach ungefähr 5 Sekunden auf ‚Off‘.
5. Prüfen Sie, ob das System schaltet. Führen Sie hierzu einen Gegenstand durch den Laserstrahl. Die Statusanzeige (LED) muss von grün auf rot und wieder auf grün wechseln.

Demontage und Montage eines Trägersystems



Das NC4-Trägersystem kann teilweise demontiert werden, so dass der Luftschlauch gewechselt werden kann und ein Zugang zum PassiveSeal möglich ist.

Vor Beginn der Arbeiten unbedingt Späne und Schmutz entfernen.

Die folgende Anleitung gilt für Sender- und Empfängerinheit.

Vor der Demontage eines Trägersystems



! WARNUNG: Vergewissern Sie sich vor der Demontage des Trägersystems, dass an der Maschine sicher gearbeitet werden kann. Die Spannungsversorgung und Luftzufuhr zum NC4 muss unterbrochen sein.



ACHTUNG – LASERSICHERHEIT:

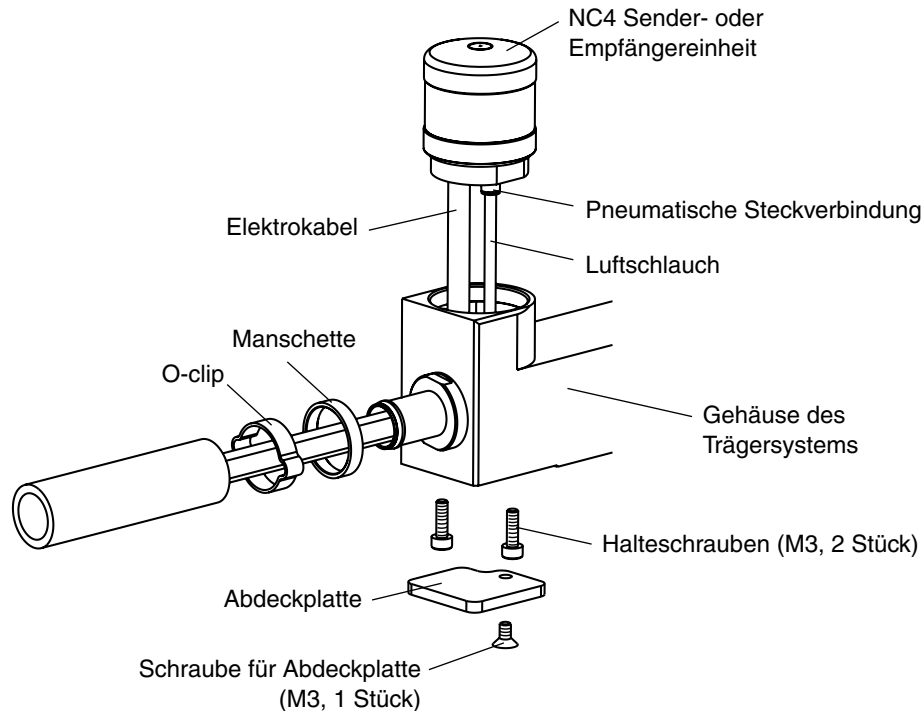
 Die Abdeckung am NC4 Sender wird möglicherweise bei der Demontage eines Trägersystem entfernt.

Die Spannung muss vor der Demontage unterbrochen sein, damit keine Laserstrahlung austreten kann.

Demontage einer modularen Trägereinheit

Beachten Sie bitte auch die Zeichnung.

1. Schalten Sie die Stromversorgung zum Interface aus.
2. Luftversorgung zum NC4 durch Einstellung des Druckreglers auf 0 bar abstellen.



3. Entfernen Sie die beiden M4-Klemmschrauben für die Rotation. Verlieren Sie nicht die zugehörigen Unterlegscheiben und Tellerfedern.
4. Beide Einstellschrauben für Rotation lockern.
5. Die NC4 Einheit vorsichtig aus dem Gehäuse ziehen, so dass der Montageblock freigelegt wird.
6. Beide M3 Klemmschrauben entfernen und Montageblock entfernen.
7. Zugang zum PassiveSeal und zu den Schläuchen ist nun möglich. Der Schlauch ist per Steckverbindung angeschlossen.
Bezüglich der Demontage des PassiveSeal siehe Seite 49.
2. Stellen Sie die Luftzufuhr zum NC4 ab, indem Sie den Luftdruckregler auf 0 bar stellen.
3. Entfernen Sie das Gehäuse des kompakten NC4-Trägersystems von der Montage-/Ausrichtplatte.
4. Lösen und entfernen Sie die M3-Schraube an der Abdeckplatte und nehmen Sie dann die Abdeckplatte ab.
5. Lösen und entfernen Sie die beiden M3-Halteschrauben.
6. Ziehen Sie die NC4-Einheit vorsichtig aus dem Gehäuse heraus, so dass der Luftschlauch und das Elektrokabel freiliegen.
Sie haben nun Zugang zum PassiveSeal und dem Luftschlauch. Der Schlauch ist per Steckverbindung angeschlossen.
Bezüglich der Demontage des PassiveSeal siehe Seite 49.

Demontage einer kompakten Trägereinheit

Beachten Sie bitte auch die Zeichnung.

1. Schalten Sie die Stromversorgung zur Interface-Einheit aus.
7. Falls erforderlich, tauschen Sie den Luftschlauch aus.

Austausch des Luftschlauchs bei einem modularen Trägersystem

1. Entfernen Sie das Gehäuse des NC4-Trägersystems von der Einstellvorrichtung.
2. Entfernen Sie die vier M3-Schrauben der Abdeckplatte sowie die Abdeckplatte selbst, um auf den Luftschlauch zugreifen zu können.
3. Merken Sie sich, wie weit das Kabel und der Luftschlauch ein Herausziehen der NC4-Einheit aus dem Gehäuse zulassen. Diese Information werden Sie bei dem erneuten Zusammenbau des Systems benötigen, um zu berechnen, wie viel Kabel durchhängen soll.
Dies sollten in etwa 100 mm sein.
4. Schutzschlauch abschrauben, so dass die Luftleitung entfernt werden kann (siehe Explosionszeichnung auf Seite 45, 46).

Erneute Montage eines modularen Trägersystems

Beachten Sie bitte auch die Zeichnung auf Seite 45.

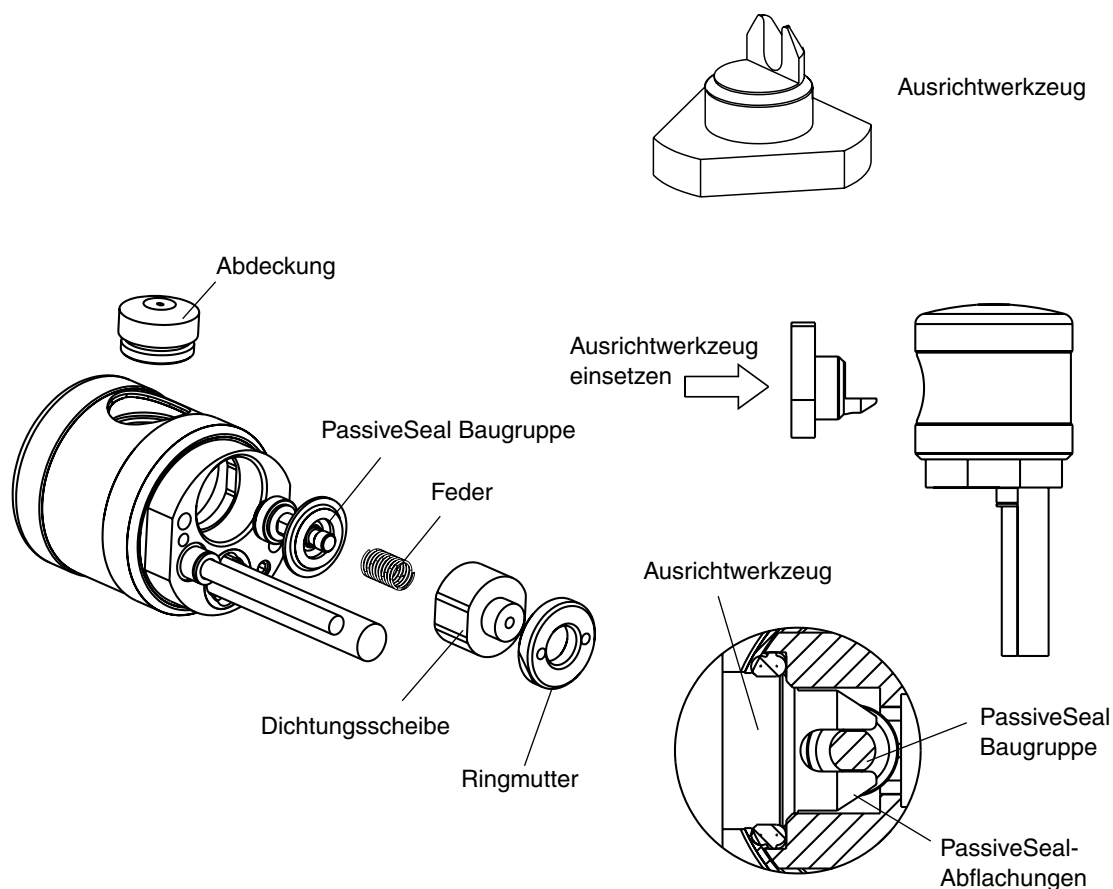
1. Vergewissern Sie sich, dass der Luftschlauch und das PassiveSeal eingesetzt sind.
2. Die Kabel und Schläuche sollten um die gleiche Distanz wie vor der Demontage aus dem Gehäuse gezogen werden können, (ungefähr 100 mm).
Überschüssiges Kabel und Schläuche vorsichtig durch die Verschraubung in den Schutzschlauch einführen. Sollten die Kabel und Schläuche zu lang sein, könnte dies bei der Montage zu Schäden führen.
3. Verschraubung des Schutzschlauches in richtiger Position anziehen.
4. Abdeckplatte mit den vier M3 Schrauben befestigen.
5. Gehäuse auf der Einstellvorrichtung befestigen.
6. Montageblock an der NC4 Einheit befestigen, mit zwei M3 Schrauben sichern.
7. NC4 vorsichtig ins Gehäuse einsetzen, dabei keine Kabel und Schläuche abknicken. Eine leichte Drehbewegung hilft sie in die richtige Lage zu bringen.
8. Bringen Sie die beiden M4-Klemmschrauben für die Rotation wieder an. Achten Sie dabei darauf, dass Sie auch die Unterlegscheibe und die Tellerfeder in der richtigen Reihenfolge einsetzen (siehe Abbildung).
9. Beide Ausrichtschrauben (Rotation) leicht anziehen.
10. Richten Sie dann das modulare Trägersystem ein und aus, wie in „Ein- und Ausrichten eines Trägersystems“ auf Seite 34 beschrieben.

Erneute Montage eines kompakten Trägersystems

Beachten Sie bitte auch die Zeichnung auf Seite 46.

1. Vergewissern Sie sich, dass der Luftschlauch und das PassiveSeal eingesetzt sind.
2. Führen Sie vorsichtig überschüssiges Kabel sowie überschüssigen Schlauch durch die Verschraubung. Ein zu langes Kabel oder ein zu langer Schlauch kann bei der Montage Schäden am Versorgungssystem verursachen.
3. Setzen Sie die NC4-Baugruppe wieder in das Gehäuse ein. Achten Sie dabei darauf, dass Sie das Kabel und den Luftschlauch nicht beschädigen oder abknicken. Mit einer leichten Drehbewegung lassen sich diese leicht in die richtige Lage bringen.
4. Befestigen Sie die NC4-Einheit mit Hilfe der beiden M3-Halteschrauben an dem Gehäuse.
5. Setzen Sie die Abdeckplatte wieder auf, bringen Sie die M3-Schraube der Abdeckplatte wieder an und ziehen Sie sie gut fest.
6. Befestigen Sie das kompakte Trägersystem an der Montage-/Ausrichtplatte.
7. Richten Sie dann das kompakte Trägersystem ein und aus, wie in „Aus- und Einrichten eines Trägersystems“ auf Seite 34 beschrieben.

Demontage des PassiveSeal



Das PassiveSeal muss bei starker Verschmutzung gereinigt werden.

Demontage und Montage immer in einem Arbeitsgang abschließen. Damit vermeiden Sie ein ungewolltes Vertauschen der Dichtungen und Abdeckungen.



ACHTUNG – LASERSICHERHEIT

Die Abdeckung am NC4 Sender wurde entfernt, um Zugang zum PassiveSeal zu bekommen.

Die Stromversorgung muss vor der Demontage unterbrochen sein, damit keine Laserstrahlung austreten kann.

1. Schalten Sie die Stromversorgung zur Interface-Einheit aus.
2. Luftversorgung zum NC4 durch Einstellung des Druckreglers auf 0 bar abstellen.
3. Lösen Sie die NC4-Einheit von der Halterung.
4. Lösen Sie die Abdeckung mit dem Stirnlochschlüssel.
5. Lösen Sie die Ringmutter mit dem Stirnlochschlüssel.
6. Demontieren Sie die Ringmutter, die Dichtungsscheibe, Feder und das PassiveSeal.

Montieren des PassiveSeal

1. Setzen Sie das PassiveSeal in die NC4-Einheit.
2. Setzen Sie das Ausrichtwerkzeug in die Einheit ein, um das PassiveSeal zu den Abflachungen auszurichten.
3. Feder, Dichtungsscheibe und Ringmutter montieren. Anzugsmoment 2 Nm.
4. Ausrichtwerkzeug entfernen.
5. Prüfen Sie, ob die Einheit verschmutzt ist. Reinigen Sie das MicroHole in der Abdeckung mit sauberer Druckluft.
6. Abdeckung montieren und mit 2 Nm festziehen.
7. Wenn erforderlich, zerlegen und montieren Sie das PassiveSeal der anderen Einheit.
8. Montieren Sie das NC4 und richten Sie es erneut aus, wie im nächsten Abschnitt „Wiederanbringung und Ausrichtung des NC4“ beschrieben.

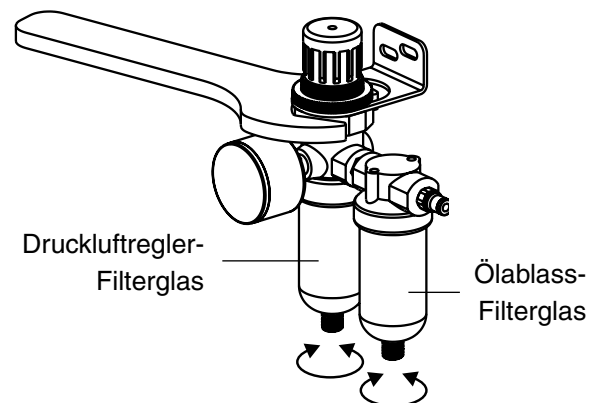
Wiederanbringung und Ausrichtung des NC4

1. Bringen Sie das NC4-System wieder an (siehe „Installation eines Trägersystems“ auf Seite 20 oder „Installation eines separaten Systems“ auf Seite 23).
2. Schalten Sie die Stromzufuhr zur Interface-Einheit ein (siehe „Anschluss der Interface-Einheit an das Stromnetz“ auf Seite 28).
3. Luftversorgung öffnen und den Druck einstellen, siehe Seite 28.
4. Das Ausrichten des Systems wird auf Seite 31 (für separate Systeme) und Seite 34 (für Trägersysteme) beschrieben.
5. Prüfen Sie, ob das System schaltet. Führen Sie hierzu einen Gegenstand durch den Laserstrahl. Die Statusanzeige (LED) muss von grün auf rot und wieder auf grün wechseln.

Entfernen und Einbauen der Filtereinsätze

Die Filtereinsätze müssen regelmäßig überprüft werden. Diese müssen ersetzt werden, falls sie nass oder schmutzig sind, jedoch mindestens einmal im Jahr. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

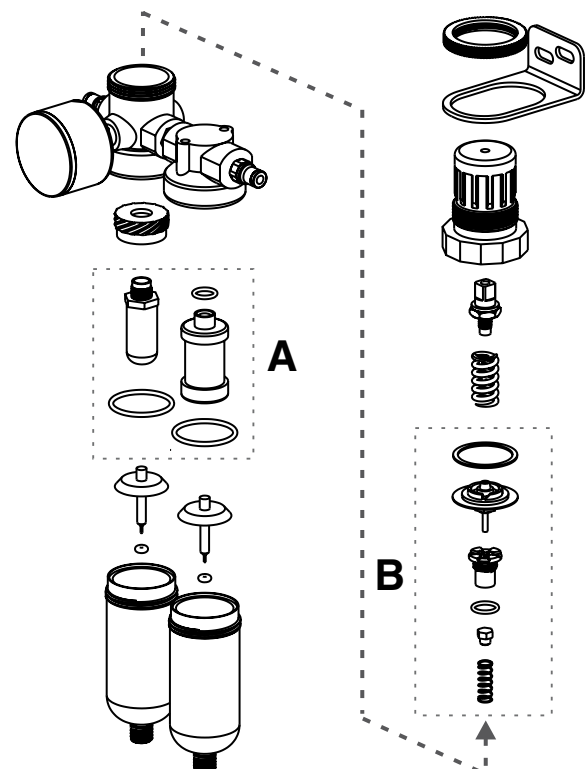
1. Die Druckluftversorgung abschalten.
2. Das Filterglas von Hand losschrauben.
3. Den O-Ring aus der Nut im Filterglas entfernen. Den O-Ring wegwerfen.
4. Den Filtereinsatz losschrauben und entfernen.
5. Einen neuen Filter und O-Ring einsetzen. Diese werden im umrandeten Feld A unten dargestellt.
6. Einen neuen O-Ring in die Nut des Filterglases einsetzen.
7. Das Filterglas wieder anbringen und von Hand anziehen.
8. Die Druckluftversorgung einschalten. Wie auf Seite 28 beschrieben prüfen, ob der Druck richtig eingestellt ist.



HINWEIS: Die in den umrandeten Feldern A und B abgebildeten Bauteile sind im Lieferumfang des von Renishaw erhältlichen Luftfilter-Wartungssatzes enthalten (für Bestellinformationen siehe Teileliste auf Seite 56).

Ersetzen weiterer Teile aus dem Wartungssatz

1. Die Druckluftversorgung abschalten.
2. Den Reglerkopf mit einem 38 mm Schlüssel entfernen.
3. Die Bauteile vom Reglergehäuse entfernen (rechts dargestellt, Feld B).
4. Die neuen Bauteile am Reglergehäuse anbringen.
5. Den Reglerkopf wieder anbringen und mit 7,7 Nm festziehen.
6. Die Druckluftversorgung einschalten. Wie auf Seite 28 beschrieben prüfen, ob der Druck richtig eingestellt ist.



NC4 separate Einheiten – Baugruppen. Jede Baugruppe enthält:

- Sender (Tx) mit Ø6 mm × 12,5 m Kabel
- Empfänger (Rx) mit Ø6 mm × 12,5 m Kabel
- Laserwarnschild
- Installations- und Wartungsanleitung

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC4 – Messbereich 0,3 – 0,5 Meter	A-4114-5005	Baugruppe für OO (0,2) Tx-Einheit und OOOO (0,4) Rx-Einheit
NC4 – Messbereich 0,5 – 0,8 Meter	A-4114-5010	Baugruppe für OOOO (0,4) Tx-Einheit und OO (0,2) Rx-Einheit
NC4 – Messbereich 0,8 – 1,5 Meter	A-4114-5015	Baugruppe für OOOO (0,4) Tx-Einheit und OOOO (0,4) Rx-Einheit
NC4 – Messbereich 1,5 – 2,0 Meter	A-4114-5020	Baugruppe für OOOO (0,4) Tx-Einheit und OOOOOO (0,6) Rx-Einheit
NC4 – Messbereich 2,0 – 3,0 Meter	A-4114-5025	Baugruppe für OOOOOO (0,6) Tx-Einheit und OOOO (0,4) Rx-Einheit
NC4 – Messbereich 3,0 – 5,0 Meter	A-4114-5030	Baugruppe für OOOOOO (0,6) Tx-Einheit und OOOOOO (0,6) Rx-Einheit

NC4 separate Einheiten – Kits. Jedes Kit enthält:

- Sender (Tx) mit Ø6 mm x 12,5 m Kabel
- Empfänger (Rx) mit Ø6 mm x 12,5 m Kabel
- Luftfilter/Regler
- Ø4 mm × 25 m Luftschlauch
- Ø3 mm x 5 m Luftschlauch (× 2)
- Ø4 mm pneumatisches T-Stück
- Ø4 mm auf Ø4 mm pneumatischer Verbinder
- Ø4 mm auf Ø3 mm pneumatisches Reduzierstück (× 2)
- Verschlusskappe (× 3)
- 4 m GP11 Stahlgeflecht-Schutzschlauch (× 2)
- M20 x 1,5P GP11 Verschraubung und Stopfen (× 2)
- NCi-5 Interface
- Stirnlochschlüssel
- 2 mm, 2,5 mm und 3 mm Innensechskantschlüssel
- Aderendhülse (× 12)
- Reinigungsstäbchen (× 2)
- Kabelschelle (× 4)
- Reinigungswerkzeug
- Ausrichtwerkzeug
- Laserwarnschild
- Installations- und Wartungsanleitung

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC4 – Messbereich 0,3 – 0,5 Meter	A-4114-5055	Komplettes Kit mit OO (0,2) Tx-Einheit und OOOO (0,4) Rx-Einheit
NC4 – Messbereich 0,5 – 0,8 Meter	A-4114-5060	Komplettes Kit mit OOOO (0,4) Tx-Einheit und OO (0,2) Rx-Einheit
NC4 – Messbereich 0,8 – 1,5 Meter	A-4114-5065	Komplettes Kit mit OOOO (0,4) Tx-Einheit und OOOO (0,4) Rx-Einheit
NC4 – Messbereich 1,5 – 2,0 Meter	A-4114-5070	Komplettes Kit mit OOOO (0,4) Tx-Einheit und OOOOOO (0,6) Rx-Einheit
NC4 – Messbereich 2,0 – 3,0 Meter	A-4114-5075	Komplettes Kit mit OOOOOO (0,6) Tx-Einheit und OOOO (0,4) Rx-Einheit
NC4 – Messbereich 3,0 – 5,0 Meter	A-4114-5080	Komplettes Kit mit OOOOOO (0,6) Tx-Einheit und OOOOOO (0,6) Rx-Einheit

Baugruppe für modulares NC4-Trägersystem. Im Lieferumfang enthalten:

- Ø6 mm x 12,5 m Kabel (× 2)
- Ø3 mm x 5 m Luftschauch (× 2)
- Laserwarnschild
- Installations- und Wartungsanleitung

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC4 F300 Baugruppe für modulares Trägersystem	A-4114-5100	Nur Baugruppe für modulares Trägersystem

Kit für modulares NC4-Trägersystem. Im Lieferumfang enthalten:

- Ø6 mm x 12,5 m Kabel (× 2)
- Luftfilter/Regler
- Ø4 m x 25 m Luftschauch
- Ø3 mm x 5 m Luftschauch (× 2)
- Ø4 mm pneumatisches T-Stück
- Ø4 mm auf Ø4 mm pneumatischer Verbinder
- Ø4 mm auf Ø3 mm pneumatisches Reduzierstück (× 2)
- Verschlusskappe (× 3)
- 4 m GP16 Stahlgeflecht-Schutzschlauch
- NCi-5 Interface
- Stirnlochschlüssel
- 2 mm, 2,5 mm und 3 mm Innensechskantschlüssel
- Aderendhülse (× 12)
- Reinigungsstäbchen (× 2)
- Kabelschelle (× 2)
- Reinigungswerkzeug
- Einstellvorrichtung
- Ausrichtwerkzeug
- Laserwarnschild
- Installations- und Wartungsanleitung

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC4 F300 Kit für modulares Trägersystem	A-4114-5110	Komplettes Kit

Baugruppen für kompaktes NC4-Trägersystem. Im Lieferumfang enthalten:

- Ø6 mm x 12,5 m Kabel (× 2)
- Ø3 mm x 5 m Luftschlauch (× 2)
- Montage- und Ausrichtplatte
- Laserwarnschild
- Installations- und Wartungsanleitung

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC4 F95 kompaktes Trägersystem – Baugruppe	A-5299-5210	F95 kompaktes Trägersystem – nur Baugruppe
NC4 F115 kompaktes Trägersystem – Baugruppe	A-5299-5010	F115 kompaktes Trägersystem – nur Baugruppe
NC4 F145 kompaktes Trägersystem – Baugruppe	A-5299-5310	F145 kompaktes Trägersystem – nur Baugruppe
NC4+ F145 kompaktes Trägersystem – Baugruppe	A-5535-5310	NC4+ F145 kompaktes Trägersystem – nur Baugruppe
NC4 F145 90-Grad kompaktes Trägersystem – Baugruppe	A-5299-5410	F145 90-Grad kompaktes Trägersystem – nur Baugruppe
NC4+ F145 90-Grad kompaktes Trägersystem – Baugruppe	A-5535-5410	NC4+ F145 90-Grad kompaktes Trägersystem – nur Baugruppe
NC4 F230 kompaktes Trägersystem – Baugruppe	A-5299-5110	F230 kompaktes Trägersystem – nur Baugruppe
NC4 F300 kompaktes Trägersystem – Baugruppe	A-5299-5710	F300 kompaktes Trägersystem – nur Baugruppe

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ø6 mm x 12,5 m Kabel (× 2) • Luftfilter/Regler • Ø4 m x 25 m Luftschlauch • Ø3 mm x 5 m Luftschlauch (× 2) • Ø4 mm pneumatisches T-Stück • Ø4 mm auf Ø4 mm pneumatischer Verbinder • Ø4 mm auf Ø3 mm pneumatisches Reduzierstück (× 2) • Verschlusskappe (× 3) • 4 m GP16 Stahlgeflecht-Schutzschlauch • NCi-5 Interface | <ul style="list-style-type: none"> • Stirnlochschlüssel • 2 mm, 2,5 mm und 3 mm Innensechskantschlüssel • Aderendhülse (× 12) • Kabelschelle (× 2) • Reinigungsstäbchen (× 2) • Reinigungswerkzeug • Montage- und Ausrichtplatte • Ausrichtwerkzeug • Laserwarnschild • Installations- und Wartungsanleitung |
|---|--|

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC4 F95 kompaktes Trägersystem – Kit	A-5299-5200	Komplettes Kit
NC4 F115 kompaktes Trägersystem – Kit	A-5299-5000	Komplettes Kit
NC4 F145 kompaktes Trägersystem – Kit	A-5299-5300	Komplettes Kit
NC4 F145 kompaktes Trägersystem – Kit	A-5535-5300	Komplettes Kit
NC4 F145 90-Grad kompaktes Trägersystem – Kit	A-5299-5400	Komplettes Kit
NC4 F230 kompaktes Trägersystem – Kit	A-5299-5100	Komplettes Kit
NC4 F300 kompaktes Trägersystem – Kit	A-5299-5705	Komplettes Kit

NC4 Tx-Einheit (Sender). Im Lieferumfang enthalten:

- Ø6 mm x 12,5 m Kabel
- Laserwarnschild
- Installations- und Wartungsanleitung

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC4 OO (0,2) Tx-Einheit	A-4114-5205	Nur Tx-Einheit für folgenden Systemabstand: 0,3 m – 0,5 m
NC4 OOOO (0,4) Tx-Einheit	A-4114-5210	Nur Tx-Einheit für folgenden Systemabstand: 0,5 m – 0,8 m, 0,8 m – 1,5 m, 1,5 m – 2 m
NC4 OOOOOO (0,6) Tx-Einheit	A-4114-5215	Nur Tx-Einheit für folgenden Systemabstand: 2 m – 3 m, 3 m – 5 m

NC4 Rx-Einheit (Empfänger). Im Lieferumfang enthalten:

- Ø6 mm x 12,5 m Kabel
- Installations- und Wartungsanleitung

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC4 OO (0,2) Rx-Einheit	A-4114-5305	Nur Rx-Einheit für folgenden Systemabstand: 0,5 m – 0,8 m
NC4 OOOO (0,4) Rx-Einheit	A-4114-5310	Nur Rx-Einheit für folgenden Systemabstand: 0,8 m – 1,5 m, 2 m – 3 m
NC4 OOOOOO (0,6) Rx-Einheit	A-4114-5315	Nur Rx-Einheit für folgenden Systemabstand: 1,5 m – 2 m, 3 m – 5 m

NC4 Zubehör

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC4 Werkzeugsatz	A-4114-4110	Stirnlochschlüssel 2 mm, 2,5 mm und 3 mm Innensechskantschlüssel Aderendhülse (× 12) Reinigungsstäbchen (× 2) Reinigungswerkzeug Ausrichtwerkzeug
Drehbare Schutzkappe	M-4114-0130	Manuell drehbare Schutzkappe zum blockieren des Laserstrahls
Abdeckung O (0,1)	A-4114-0081	0,1 Abdeckung (O)
Abdeckung ●● (0,18)	A-5299-0075	0,18 Abdeckung (●●)
Abdeckung OO (0,2)	A-4114-0082	0,2 Abdeckung (OO)
Abdeckung OOOO (0,4)	A-4114-0084	0,4 Abdeckung (OOOO)
Abdeckung OO†OO (0,4+)	A-5535-0015	0,4+ Abdeckung (OO†OO)
Abdeckung OOOOOO (0,6)	A-4114-0086	0,6 Abdeckung (OOOOOO)
Einstellvorrichtung (modulares Trägersystem)	A-4114-4170	Einstellvorrichtung für das Trägersystem
Einstellvorrichtung (separates System – Einzelplatte)	A-4114-4400	Kostengünstige Einzelplatten-Einstellvorrichtung für das separates System
Einstellvorrichtung (Separates System – 3-Platten)	A-4114-3100	3-Platten-Einstellvorrichtung für das separates System
Abstandsplatte	M-4114-0328	1 mm Abstandplatte für den Einsatz mit den Einzel- und 3-Platten-Einstellvorrichtungen
NC4 Einrichtwerkzeug	A-4114-8000	Batteriebetriebenes Einrichtwerkzeug zum Einrichten des NC4-Systems
Batterie	P-BT03-0007	Batterie für das NC4 Einrichtwerkzeug

Pneumatikzubehör

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
Luftversorgungseinheit	A-2253-5120	Filter/Regler Ø4 mm x 25 m Luftschlauch Ø4 mm pneumatisches T-Stück
Pneumatikadapter-Kit	M-4179-0161	Ø3 mm x 5 m Luftschlauch Ø4 mm auf Ø3 mm pneumatisches Reduzierstück Verschlusskappe
Nylonschlauch (Ø3 mm)	P-PF26-0014	25 m Nylonluftschlauch mit Ø3 mm
Nylonschlauch (Ø4 mm)	P-PF26-0010	25 m Nylonluftschlauch mit Ø4 mm
Pneumatisches T-Stück	P-PF04-0010	Ø4 mm pneumatisches T-Stück
Verbinder (Ø4 mm auf Ø4 mm)	P-PE02-0020	Ø4 mm auf Ø4 mm pneumatischer Verbinder
Reduzierstück (Ø4 mm auf Ø3 mm)	P-PE02-0019	Ø4 mm auf Ø3 mm pneumatisches Reduzierstück
Pneumatik-Verschlusskappe	P-BG03-0029	Pneumatik-Verschlusskappe
Luftfilter-Wartungs-Satz	P-FI01-S002	Ersatzfilter und Dichtungen für den Luftfilter/Regler
Hochwertiger Luftfilter	P-FI01-0008	Zum Filtern großer Volumina von verschmutzter Luft

Kabel- und Schutzlauch-Zubehör

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
Schutzschlauch (separates System)	P-HO01-0008	Schutzschlauch für separates System (GP11), Durchmesser außen = 17 mm, innen = 12 mm, minimaler Biegeradius 60 mm (Meterware)
Schutzschlauch (Trägersystem)	P-HO01-0011	Schutzschlauch für Trägersystem (GP16), Durchmesser außen = 22 mm, innen = 16 mm, minimaler Biegeradius 70 mm (Meterware)
Verschraubung (separates System)	P-CA61-0063	M20 x 1,5P GP11 Verschraubung von Schutzschlauch/ Kabel für das separate System
Verschraubung (Trägersystem)	P-CA61-0065	M20 x 1,5P GP16 Verschraubung von Schutzschlauch/ Kabel für das Trägersystem
Verschlussstopfen	P-CA61-0064	Stopfen für die GP11 Verschraubung, Ø8 mm
90-Grad-Zwischenstück (beide Teile erforderlich)	P-CA61-0068	Verbindungsstück, M20 x 1,5P (Außengewinde) an M20 x 1,5P (Innengewinde)
	P-CA61-0069	90-Grad-Zwischenstück, M20 x 1,5P (Außengewinde) auf M20 x 1,5P (Innengewinde)
Sicherungsmutter	P-NU03-0200	Sicherungsmutter, M20 x 1,5P für Einsatz mit GP11 und GP16 Kabel/Schutzschlauch Verschraubung
Kabelabgang	P-CA61-0067	Kabelabgang, M20 x 1,5P 4 Bohrungen mit Ø5,4 mm und 44 mm Lochabstand
Kabelschelle	P-CL36-0016	Kabelschelle aus Stahl für GP11 Schutzschlauch
Kabelschelle	P-CA70-0220	Kabelschelle aus Stahl für GP16 Schutzschlauch
O-Clip	P-MA01-0048	O-Clip für GP16-Schutzschlauch

Interface-Zubehör

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NCi-5 Interface	A-5259-2000	NCi-5 Interface, Gehäuse mit DIN-Schienenhalterung und zwei steckbaren Klemmleisten
NCi-5 Klemmleiste (10-polig)	P-CN25-1053	10-polige steckbare Klemmleiste für das NCi-5 Interface
NCi-5 Klemmleiste (15-polig)	P-CN25-0009	15-polige steckbare Klemmleiste für das NCi-5 Interface

Technische Dokumentationen und Laserwarnschild

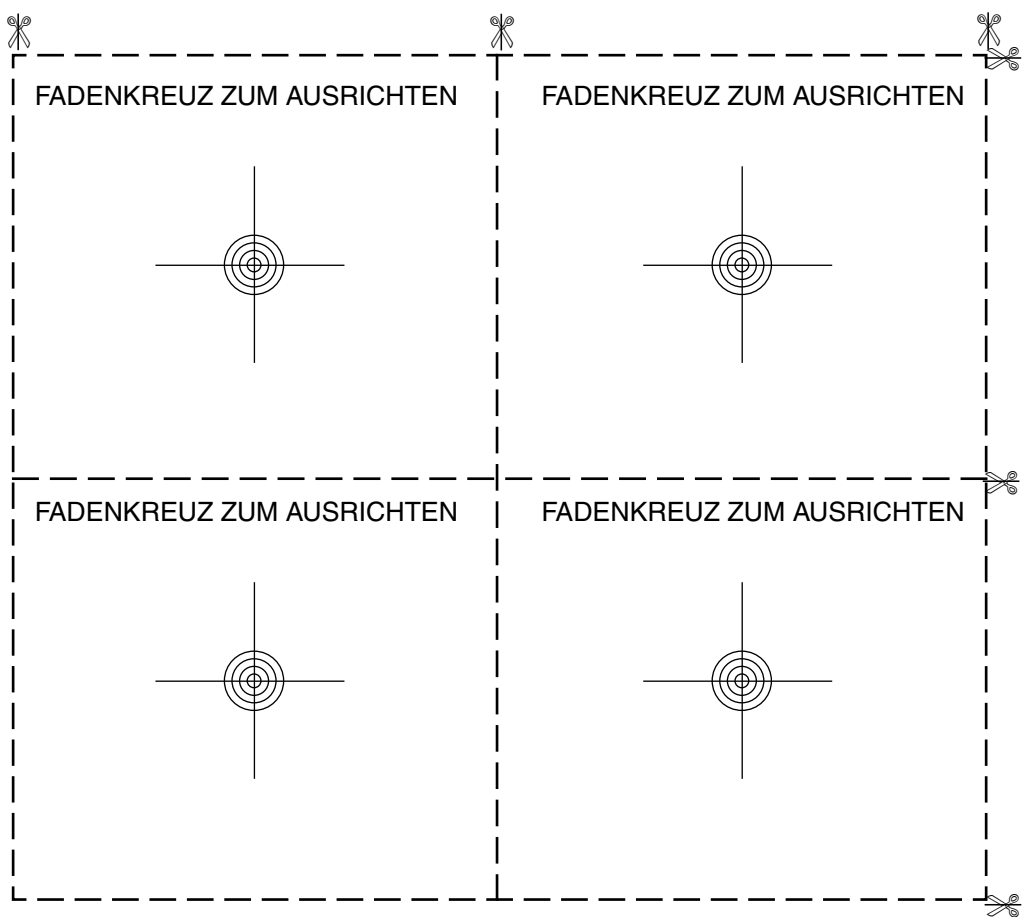
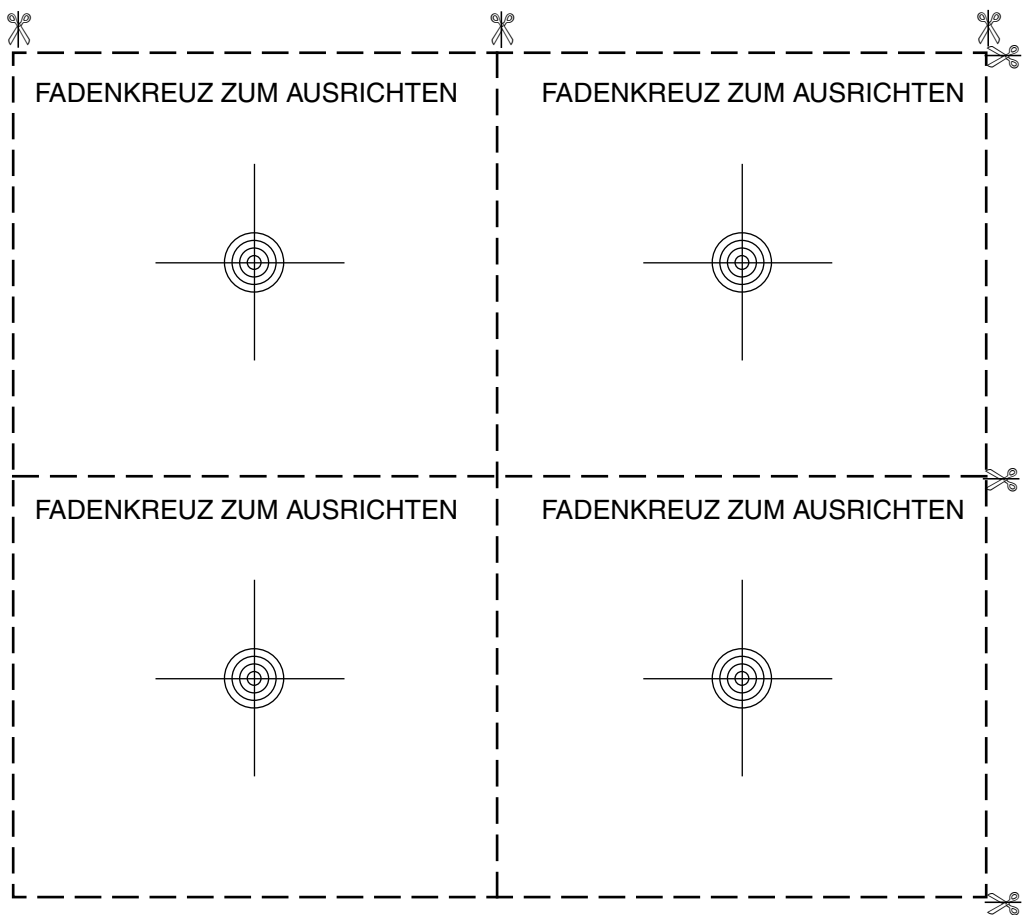
Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC4 Installations- und Wartungsanleitung	H-2000-5230	Enthält alle wichtigen Informationen zum NC4-System. Mit Sicherheitshinweisen, Info zur Installation, Wartung, Fehlersuche und einer Teilleiste.
NCi-5 Installations- und Benutzerhandbuch	H-5259-8500	Beinhaltet alle wichtigen Informationen rund um das NCi-5 Interface
Laser Warnschild	P-LA01-1066	Selbstklebendes Laserwarnschild

Softwarezubehör

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
NC Software Kit (Fanuc)	A-4012-0820	Software für Fanuc 0, 6, 10-15, 16-21 M und MI Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Mazak)	A-4013-0062	Software für Mazak Fusion 640, M32 und M-Plus Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Mazak Schrägstrahl)	A-4013-0088	Software für Mazak Fusion 640M Steuerung, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Mazak Inegrex)	A-4013-0092	Software für E-Serie Drehmaschinen mit Mazak Fusion 640M Steuerung, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Mazak Integrex Matrix)	A-4013-0123	Software für Mk IV und Integrex E-Serie Maschinen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Mazak Matrix)	A-4013-0119	Software für Mazak Mazatrol Matrix, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Mazak)	A-4013-0566	Software für Y-Achsen-Drehmaschine mit Mazak Fusion 640M Steuerung, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Haas)	A-4012-0895	Software für Haas Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Yasnac)	A-4014-0020	Software für Yasnac MX3, J50, I80 und J300 Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Yasnac Schrägstrahlsoftware)	A-4014-0025	Software für Yasnac MX3, J50, I80, J100 und J300 Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Siemens)	A-4014-0344	Software for Siemens 802D Steuerung, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Siemens)	A-4014-0401	Software für Siemens 810D V5+ und 840D V5+ Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Siemens Schrägstrahlsoftware)	A-4014-0236	Software für Siemens 810D V5+ und 840D V5+ Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Heidenhain i530)	A-4014-0165	Software für Heidenhain 426 und 430 Steuerungen, Programmierhandbuch, (Für OEM zusätzliche Integrationsanleitung)
NC software kit (Heidenhain i530)	A-4014-0253	Software für Heidenhain i530 Steuerungen, Programmierhandbuch, (Für OEM zusätzliche Integrationsanleitung)
NC Software Kit (Mitsubishi Meldas)	A-4013-0050	Software für Mitsubishi Meldas M3, M310, M320, M335, M500, M600 und M700 Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Brother)	A-4012-0904	Software für 32A (vor Juni 2002) Brother Steuerungen, ausgestattet mit Makrooption, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Brother)	A-4012-1035	Software für 32B Brother Steuerungen, ausgestattet mit Makrooption, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Hitachi/Seiki)	A-4012-0848	Software für Sigma 16M und 18M Steuerungen, Programmierhandbuch

Softwarezubehör (Fortsetzung)

NC software kit (Makino)	A-4012-0900	Software für Makino Professional 3 und 5 Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Milltronics)	A-4012-1182	Software für Milltronics Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Mori-Seiki)	A-4012-0953	Software für Mori-Seiki (nicht für Hi-Tech Maschinen) Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Mori-Seiki)	A-4012-1020	Software für Mori-Seiki NT und MT Serie Drehmaschinen-Steuerungen , Programmierhandbuch
NC Software Kit (Mori-Seiki)	A-4012-1116	Software für Mori-Seiki NMV 5000 Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Hurco)	A-4012-1141	Software für WinMax Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Selca)	A-4014-0218	Software für Selca S3000 / S4000 Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Okuma)	A-4016-1021	Software für Okuma 5020M, 700M/7000M, U10M, U100M und OSP 200M Steuerungen, Programmierhandbuch
NC Software Kit (Fadal)	A-4016-0061	Software für Fadal 32 MP / CNC88 Steuerungen, Programmierhandbuch



Renishaw GmbH
Karl-Benz-Straße 12
72124 Pliezhausen
Deutschland

T +49 (0)7127 981-0
F +49 (0)7127 88237
E germany@renishaw.com
www.renishaw.de

RENISHAW 
apply innovation™

Renishaw AG
Stachelhofstrasse 2
CH-8854 Siebnen
Schweiz

T +41 55 415 50 60
F +41 55 415 50 69
E switzerland@renishaw.com
www.renishaw.ch

Renishaw (Austria) GmbH
Industriestrasse 9 , Top 4.5
2353 Guntramsdorf
Österreich

T +43 (0) 2236 379790
F +43 (0) 2236 379791
E austria@renishaw.com
www.renishaw.at

**Weltweite Kontaktinformationen finden
Sie auf unserer Website unter
www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit**



H - 2000 - 5230 - 06